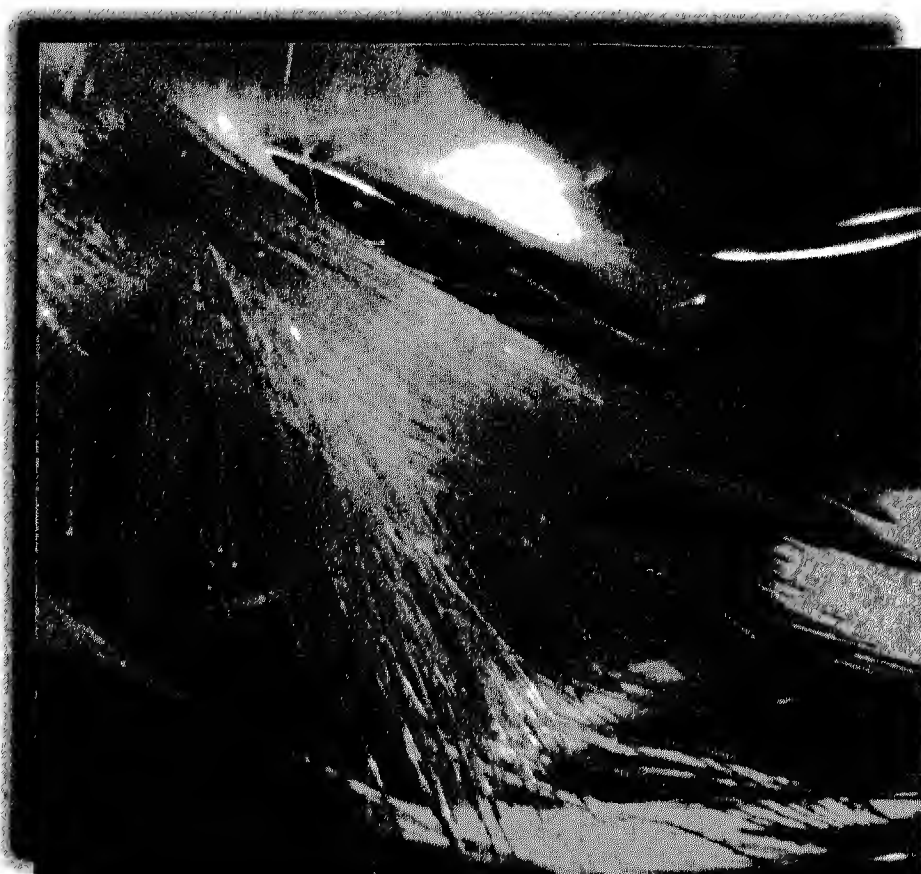


دورة حياة عملية تطوير نظم المعلومات

د. محمد الهادي

رئيس التحرير: د. أحمد شوقي
مدير التحرير: أحمد أمين



سلسلة غير دورية تعنى بتقديم الإسهامات الفكرية والعلمية ذات النوع



المكتبة الأكاديمية

ش م م - القاهرة

٧٥٥٢

كراسات مستقبلية

كراسات مستقبلية

سلسلة غير دورية تصدرها المكتبة الأكاديمية تعنى
بتقديم الاجتهادات الفكرية والعلمية ذات التوجه المستقبلى

رئيس التحرير أ.د. أحمد شوقي مدير التحرير أ. أحمد أمين

المراسلات : المكتبة الأكاديمية

١٢١ ش التحرير الدقى - القاهرة - ت : ٧٤٨٥٢٨٢ (٢٠٢) - فاكس : ٧٤٩١٨٩٠ (٢٠٢)

دورة حياة عملية تطوير نظم المعلومات المبنية على الكمبيوتر

دورة حياة عملية تطوير نظم المعلومات المبنية على الكمبيوتر

تأليف

أ.د. محمد محمد الهادي



الناشر

المكتبة الأكاديمية

ش.م.م

٢٠٠١

حقوق النشر

الطبعة الأولى ٢٠٠١م - ١٤٢٢هـ

حقوق الطبع والنشر © جميع الحقوق محفوظة للناشر :

المكتبة الأكاديمية

شركة مساهمة مصرية

رأس المال المصدر ٩,٩٧٣,٨٠٠ جنيه مصري

١٢١ شارع التحرير - الدقي - الجيزة

القاهرة - جمهورية مصر العربية

تليفون : ٧٤٨٥٢٨٢ - ٣٣٦٨٢٨٨ (٢٠٢)

فاكس : ٧٤٩١٨٩٠ (٢٠٢)

لا يجوز استئساخ أى جزء من هذا الكتاب بأى طريقة
كانت إلا بعد الحصول على تصريح كتابى من الناشر .

تزايدت في السنوات الأخيرة ، عمليات إصدار كراسات تعالج في مقال تفصيلي طويل موضوعاً فكرياً أو علمياً هاماً . وتتميز هذه الكراسات بالقدرة على متابعة طوفان الاتجاهات والمعارف الجديدة ، في عصر يكاد أن يحظى باتفاق الجميع على تسميته بعصر المعلومات .

تعتمد هذه الميزة على صغر حجم الكراسات نسبياً بالمقارنة بالكتب ، وتركيز المعالجة ، تماسك المنهج والإطار . ولأهمية الدراسات المستقبلية في هذه الفترة التي تشهد تشكلاً متسارعاً للملامح عالم جديد ، سعدت بموافقة المكتبة الأكاديمية وحماسة مديرها العزيز الأستاذ / أحمد أمين لإصدار « كراسات مستقبلية » كسلسلة غير دورية مع تشريفي برئاسة تحريرها .

والملامح العامة من توجه مستقبلي واضح (Future - oriented) أى أن يكون المستقبل هو الإطار المرجعي للمعالجة ، حيث يستحيل استعادة الماضي ، ويعانى الحاضر من التقدّم المتسارع بمعدل لم تشهد البشرية من قبل .

الالتزام بمنهج علمي واضح يتجاوز كافة أشكال الجمود الإيديولوجي ، مع رجاء ألا تتعارض صرامة المنهج مع تيسير المادة وجاذبية العرض .

الابتكار Creativity المطلوبة في الفكر والفعل معاً ، في زمان صارت النصيحة الذهبية التي تقدم فيه للأفراد والمؤسسات : **Innovate or Evaporate** .

الإلمام العام بمنجزات الثورة العلمية والتكنولوجية ، التي تعد قوة الدفع الرئيسية في تشكيل العالم ، مع استيعاب تفاعلها مع الجديد في العلوم الاجتماعية والإنسانية ، من منطلق الإيمان بوحدة المعرفة .

مقارنة الموضوعات المختلفة سواء أكانت علمية أو فكرية مؤلفة أو مترجمة ، من منظور التنمية الشاملة والموصولة أو المستدامة **Comprehensive and Sustainable Development** ، التي تتعامل مع الإنسان كجزء من منظومة الكوكب ، بل والكون كله .

كراسات هذه السلسلة تستهدف تقديم رؤيتنا لمستقبل العالم من منطلق الإدراك الواعي لأهمية التنوع الثقافي ، التي لا تقل عن أهمية التنوع البيولوجي الذي يحتفظ به أدبيات التنمية الموصولة . إننا نقدم رؤيتنا كمصريين وعرب ومسلمين وجنوبيين للبشرية كلها دون ذوبان أو عزلة ، فكلاهما مدمر ومستحيل .

هذه الكراسية

تقدم ما أطلق عليه مؤلفنا الفاضل الأستاذ الدكتور محمد محمد الهادى ،

دورة حياة عملية تطوير نظم المعلومات المبنية على الكمبيوتر .

وكما يلاحظ القارئ فإن العنوان يشير إلى نظم المعلومات المبنية على الكمبيوتر ، ليس باعتبارها فقط أداة رئيسية للتطوير فى مختلف الأنشطة فى عالم اليوم ، بل باعتبارها أيضاً موضوعاً للتطوير . ويعطى المؤلف "حيوية" لعملية تطوير هذه النظم بأن يقدمها باعتبارها تتم عبر دورات حياة يشرح تفاصيلها بسهولة ووضوح ، ويبين الفارق بين الدورات التقليدية وغيرها . والطريف فى هذا التشبيه أن دورات الحياة كمفهوم بيولوجى تعيد نفسها مرة تلو أخرى ويستلزم التطور أحقاباً طويلة ، أما فى حالة نظم المعلومات المبنية على الكمبيوتر فإنها تتسم بالتطور المتسارع من جيل إلى آخر .

والمؤلف ، د. محمد محمد الهادى ، أستاذ علوم الكمبيوتر ونظم المعلومات المتفرغ بأكاديمية السادات للعلوم الإدارية ورئيس الجمعية المصرية لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات ، حصل على الدكتوراه من جامعة إلينوى (١٩٦٤) وله أكثر من مائة كتاب وورقة بحثية ومقال بالعربية والإنجليزية ، كما قام بتحرير مجلدات بحوث جمعية نظم المعلومات منذ عام ١٩٩٣ ، ويتمتع بعضوية العديد من الجمعيات والاتحادات العلمية المصرية والأجنبية . ولا شك أن إنضمامه إلى أسرة الكراسيات يمثل إضافة نقرأها ونرحب بها .

د. أحمد شوقى

المحتويات

الصفحة

للموضوع

١١	المقدمة
١٤	طبيعة دورة حياة عملية تطوير النظم
١٧	المبادئ الأساسية الحاكمة لدورة حياة عملية التطوير
٢٠	القوى العاملة والوظائف وبيئة العمل المرتبطة بتطوير النظم
٢٤	مناهج تطوير نظم المعلومات
٢٥	١ - مناهج نظم المعلومات الهيكلية
٢٧	٢ - طريقة تحليل وتصميم النظم الهيكلية
٢٩	٣ - مناهج التلاحم وإعداد النماذج التجريبية
٣٠	٤ - الطرق الموجهة نحو الشيء
٣١	٥ - تصميم واجهة التفاعل الرسومية للوسائل / الوسائط المتعددة
٣٢	٦ - تخطيط نظم المعلومات الاستراتيجية
٣٦	مراحل دورة حياة تطوير نظم المعلومات
٣٦	١ - تطوير النظم من حيث الوقت
٣٧	٢ - تطوير النظم من حيث التكاليف (المصروفات)
٣٨	٣ - تطوير النظم من حيث الجهود المتضمنة
٤١	النموذج التقليدي لدورة حياة عملية التطوير
٤١	١ - تحديد المتطلبات
٤٣	٢ - التصميم
٤٥	٣ - الإنتاج
٤٦	٤ - التنفيذ
٤٦	٥ - التشغيل
٤٧	النموذج الاستشاري لدورة حياة عملية التطوير
٤٧	١ - تخطيط النظام

الصفحة

الموضوع

٥٠	٢ - تحديد المتطلبات
٥٧	٣ - تطوير النظام
٦٥	٤ - تنفيذ النظام المطور
٧٠	نموذج تطبيقي لدورة حياة نظم المعلومات
٧١	١ - مرحلة تفسير المفهوم
٧٤	٢ - مرحلة تحديد المتطلبات
٧٨	٣ - مرحلة توصيف تصميم النظام
٨٨	٤ - مرحلة التزود بالنظم
٩٧	٥ - مرحلة تطوير النظام
١٠٢	٦ - مرحلة تكامل تنفيذ النظام
١٠٦	٧ - مرحلة التشغيل والصيانة
١٠٩	نموذج تطوير البرامج التعليمية
١١٠	١ - المشكلة وتقدير المتطلبات
١١٠	٢ - التخطيط
١١٢	٣ - التصميم التربوي
١١٣	٤ - التصميم الفني
١١٥	٥ - إنتاج البرامج
١١٦	النموذج الآلي لتكامل هندسة البرمجيات بمساعدة الكمبيوتر
١١٦	١ - المقدمة
١١٦	٢ - مزايا النموذج الآلي
١١٨	٣ - مكونات وأدوات وخصائص النموذج الآلي
١٢١	المراجع

قائمة الأشكال والجداول

للصفحة

شكل رقم

- (١) الوقت المستغرق فى مراحل تطوير النظم التقليدية ٣٦
- (٢) الوقت المستغرق فى مراحل تطوير النظم الحديثة ٣٧
- (٣) التكاليف فى مراحل تطوير النظم التقليدية ٣٧
- (٤) التكاليف فى مراحل تطوير النظم الحديثة ٣٨
- (٥) مراحل النموذج التقليدى لدورة حياة عملية التطوير ٤١
- (٦) مهام تصميم النظم ٤٣
- (٧) نموذج مرحلة تخطيط النظم ٤٧
- (٨) مهام مرحلة تحديد متطلبات النظام ٥١
- (٩) مهام مرحلة تطوير أو إنتاج نظام المعلومات ٥٨
- (١٠) مهام مرحلة التنفيذ ٦٦
- (١١) مراحل مشروع دورة حياة تطوير نظام المعلومات ٧٠
- (١٢) مهام مرحلة تفسير المفهوم من المشروع ٧١
- (١٣) مهام مرحلة تحديد المتطلبات ٧٤
- (١٤) مهام مرحلة التصميم التفصيلى لنظام المعلومات ٧٨
- (١٥) التخطيط الشبكي لدراسة الجدوى ٨٤
- (١٦) مهام مرحلة التزود بالنظم ٨٩
- (١٧) مهام مرحلة تطوير النظام ٩٨
- (١٨) مرحلة تكامل تنفيذ النظام ١٠٣
- (١٩) مهام مرحلة التشغيل والصيانة ١٠٦
- (٢٠) نموذج تطوير البرنامج التعليمي ١٠٩

جدول رقم

- (١) الجهود المقدرة فى مراحل ومهام تطوير النظم ٣٩

المقدمة

فى العادة ترتبط دورة حياة نظم المعلومات بمشروعات إنشاء نظم المعلومات الجديدة، أو نظم المعلومات التى تحتاج إلى التوسع أو التعديل . وتتصف دورة الحياة بالمرونة وإمكانية التكيف والتطبيق فى كثير من الأوضاع المختلفة . ويعتبر تطوير نظام المعلومات كأساس لتحليل النظام وتحديد متطلباته بطريقة منظمة ، وتصميم نظام معلومات جديد والعمل على تنفيذه وتشغيله وصيانه . وعلى الرغم من أن دورة حياة نظم المعلومات ذات طبيعة فنية ، إلا أنها تعتبر عملية إدارية حيث تقدم مدخلا هيكليا لمجموعة من المراحل والمهام أو الخطوات التى تتداخل معا وتتواجد فى أى مشروع من مشروعات بناء وإنشاء نظم المعلومات .

وبذلك تتميز دورة حياة عملية تطوير نظام المعلومات بتفريع وظائفها الأساسية إلى سلسلة من المراحل أو الوحدات الممكن إدارتها والرقابة عليها . كما أن كل مرحلة من المراحل تنفرع أيضا إلى مهام أو خطوات محددة يمكن تفسيرها وتحويلها بدرجة عالية من الكفاءة والدقة . كما يمكن أيضا عن طريق استخدام هذا المدخل فى التطوير من تحديد منتجات مراحل مشروع التطوير وتقريرها منذ البداية . وبذلك تصبح هذه المنتجات النهائية نتائج ملموسة تساعد فى معرفة مدى تقدم العمل وتحديد جودته .

وتبدأ دورة حياة النظم من متطلبات المعلومات التمهيدية أى من المشكلات التى توجهاها المنظمات أو المؤسسات نتيجة عدم توفر معلومات أساسية تحتاج إليها . وتمر دورة الحياة بمجموعة من المراحل قد تتمثل فى التخطيط والتحليل والتصميم والتطوير والتشغيل والصيانة إلى أن ينتهى النظام ، ويتطلب إنشاء نظام معلومات جديد أو توسيع النظام الحالى مما يستدعى القيام بعملية تطوير جديدة .

ومن الملاحظ أن نظم المعلومات الجديدة تمثل طرقا جديدة لأداء الأعمال والعمل المشترك المخطط تخطيطا جيدا المتصل بتصميم طبيعة المهام المختلفة والسرعة التى يجب أن تنجز بها وطبيعة الإشراف عليها وتحديد من يتوفر لديه المعلومات ومدى صلاحيتها . والفكرة الرئيسية من استخدام المداخل أو النماذج المختلفة لدورة حياة نظم

المعلومات بأنها تمثل فى أن تطوير وتشغيل أى نظام معلومات يجب أن ينبع من خلال تتبع مراحل ومهام عملية التطوير دون إهمال أى منها . وبذلك تشبه عملية تطوير نظم المعلومات مشروعات إنشاء أو بناء المباني المختلفة ، فعلى الرغم من أن المباني لا تشابه شكلا ووظفيا إلا أن مراحل وخطوات إنشائها تشابه معا إلى حد كبير .

وتعتبر دورة حياة تطوير نظم المعلومات عملية محدودة تتراوح مدتها وفقا لحجم ونوع نظام المعلومات المطور والأساليب والأدوات المستخدمة فى هذا التطوير . وتبدأ دورة الحياة وتنتهى بالاعتراف بأن هناك حاجات ومتطلبات رئيسية للمعلومات لم تلبى بفعالية وكفاءة من قبل نظام المعلومات الحالى . ومن المشكلات الرئيسية التى قد تتواجد فى دورة حياة عملية تطوير النظم التقليدية ما قد يتمثل فى أن أى غموض أو عدم الفهم الذى قد يحدث فى مرحلة التحليل ينعكس على الأخطاء التى تتبع فى المراحل التالية . فالخطأ الذى يحدث مبكرا دون أن يصحح فى الوقت المناسب سوف يؤدي إلى تحميل النظام تكاليف مضاعفة عند محاولة إصلاح هذا الخطأ فيما بعد . وبين بداية دورة الحياة ونهايتها تتواجد مراحل ومهام مختلفة ترتبط بمسح الحاجات وتحليلها وتصميم النظام المحتاج إليه وبناءه وتشغيله وصيانته حتى يتقدم ويحتاج إلى تغيير مرة أخرى .

وقد طورت عدة مداخل أو نماذج لدورة حياة نظم المعلومات تساعد فى التغلب على المشكلات والصعاب الناجمة من المداخل التقليدية لدورة الحياة الشائع استخدامها . وتوجد عدة طرق رئيسية تستخدم فى ذلك منها ما يلى :

- * دورة حياة النظم التقليدية : وتتمثل فى سلسلة مراحل رسمية يتم عن طريقها إنجاز مراحل ومهام النظام المطلوب تطويره .
- * الالتزام المرحلى Phased Commitment : طريقة طويلة الأجل يتم فيها تطوير النظام فى سلسلة متباعدة المراحل .
- * دورة الحياة النشويته أو التطوريه Evolutionary : تمثل طريقة تطوير أقل رسميا حيث يكون الغرض الرئيسى فيها غير محدد ، وغير معروفا مقدما .
- * طريقة حزم البرمجيات الجاهزة Software Packages : ترتبط بتوفير حزم برمجيات جاهزة والتطوير بالاستعانة بها .
- * النموذج التمهيدي Prototype : تطوير نماذج النظام مبدئيا لتوضيح الأهداف النهائية المراد التوصل إليها .
- * تطوير المستخدم النهائى End - User Development : طريقة غير رسمية دون تدخل من أخصائى معالجة المعلومات الحاليين .

كراسات مستقبيلة

- * استخدام مكاتب الخدمات Services Bureaus : الحصول على النظم أو الخدمات من الموردين الخارجيين .
- * تكامل هندسة البرمجيات بمساعدة الكمبيوتر I - CASE : استخدام هندسة البرمجيات المتطورة مسبقا في تطوير كل أو معظم مراحل دورة حياة عملية تطوير النظام .

طبيعة دورة حياة عملية تطوير النظم

كما سبق تحديده فإن عملية تطوير النظام مثلها مثل تطوير وبناء المشروعات ، التى تتكون من عدة مراحل تبدأ بفكرة أساسية وتنتهى بإخراج المنتج النهائى ، ومن خلال ذلك يمر المشروع بعدة مراحل تتفق معا ظاهريا فى إطارها العام ولكنها تختلف داخليا فيما قد يتصل بالمضمون والمنهجية ودرجة التعمق والأساليب والأدوات المستخدمة .

وتتضمن كل مرحلة من مراحل دورة الحياة مجموعة من المهام أو الأنشطة التى تعمل وتكامل معا فى تنظيم العمل وصولا لإنتاج برمجيات النظام وتشغيلها ودعمها فيما بعد .

ويلاحظ أن دورة حياة عملية تطوير البرمجيات الخاصة بالنظام قد تختلف وتتنوع من حيث مدى البساطة والتعقيد فيما يتصل بعدد القائمين على التطوير والإنتاج . فقد يتكفل بكل مراحل دورة الحياة شخص واحد متخصص محلل النظم أو فريق عمل متكامل من المتخصصين أو مركز تطوير يعمل به فرق عمل متخصصة ضخمة . فالتطوير وإنتاج برمجيات النظام عن طريق فرد واحد أو مجموعة محدودة من الأفراد غالبا ما يتم من خلال استخدام حزم برمجيات جاهزة كحزم قواعد البيانات أو نظم التأليف Authoring Systems . . إلخ .

وفى العادة تكون مراحل وخطوات دورة حياة تطوير النظام مختصرة إلى حد كبير، حيث لا يراعى كثيرا من التفاصيل والتعمق الكبير التى قد تتوافر مع التطوير الموسع . كما أن الإنتاج الفردى أو عن طريق فريق العمل المحدود يمكن أن يقوم به الفرد أو الأفراد العاديين الملمين والمؤهلين مهنيا على استخدام حزمة البرامج المعنية ، أما التطوير المتوسع فى إنتاج برمجيات النظام فيحتاج إلى استخدام لغات برمجة المستوى العالى HLLS ولغات برمجة الجيل الرابع 4th Generation Languages أو لغات الذكاء الاصطناعى Artificial Intelligence Languages وبذلك يوظف عددا من محللى النظم والمبرمجين والخبراء الموضوعيين ومؤكدى الجودة . . إلخ . ويتطلب ذلك القيام بخطوات وإجراءات أكثر تفصيلا وتعقيدا ، حيث إن البرامج الناتجة من هذه العمليات سوف تستخدم على نطاق واسع قد تكون تجارية تحتاج إلى دعم ما بعد البيع .

وقد ميزت بعض الدراسات فى هذا الصدد بين مراحل التطوير أو الإنتاج الفردى أو عن طريق مجموعات عمل صغيرة ، وبين مراحل التطوير والإنتاج الموسع حيث

كراسات مستقبلية

يتميز التطوير الفردى بمدى خبرة الفرد فى الموضوع المراد تطويره بالإضافة إلى تمكنه المعرفى والمهنى فى التحليل والتصميم والبرمجة المحتاج إليها . أما نظام التطوير الموسع فيرتبط باستخدام المعايير الحاكمة للجودة فى كل مراحل دورة الحياة على نطاق واسع ومتعمق إلى حد كبير .

وعلى هذا الأساس فإن طبيعة دورة حياة عملية تطوير نظم المعلومات تتأثر بعدد من العوامل الكثيرة والمتداخلة فى تحديد التوجهات والمراحل المستخدمة فى التطوير . ومن أهم هذه العوامل المؤثرة على دورة حياة النظم ما يلى :

(١) حجم المنظمة أو المؤسسة :

فى المنظمات الكبيرة كالجامعة أو الشركة الكبيرة مثلاً تتباعد مراحل التطوير وتكون على فترات زمنية طويلة نسبياً ، أما فى المنظمات الصغيرة كالمدرسة المحدودة أو الشركة الصغيرة فتكون هذه المراحل محدودة وقصيرة إلى حد ما .

(٢) طبيعة نشاط المنظمة :

المنظمات التى تدار على أسس إدارية مستطورة تتسم بالديناميكية والحركة كالمدارس الخاصة أو البنوك الخاصة غير المقيدة بلوائح ونظم جامدة يتم فيها التطوير بشكل أفضل وفى مراحل متعاقبة دون أى مشكلات ، أما المنظمات الأخرى المتسمة بالبيروقراطية والجمود فيكون التطوير فيها بطيئاً نسبياً .

(٣) التطور السريع فى تكنولوجيا المعلومات من برمجيات وأجهزة :

يؤثر التطور السريع والمتلاحق فى تكنولوجيا المعلومات المتقدمة كاستخدام شبكات الكمبيوتر والنظم الموزعة والبرمجيات الحديثة التى تجمع خواص عديدة والأجهزة ذات القدرات والسعة والسرعات العالية على مراحل دورة تطوير النظم فى حالة توافرها .

(٤) درجة تعقيد النظم :

النظم المعقدة المتكاملة للمنظمات الكبيرة قد تؤثر على الجهد والوقت والتكلفة المتضمنة فى عملية التطوير .

(٥) فهم الإدارة لطبيعة عملية التطوير :

الإدارة الواعية بمدى ضرورة القيام بدورة حياة لعملية تطوير نظام المعلومات تكون مستجيبة للمتطلبات التى يحتاج إليها من حيث الوقت والتسهيلات والموارد وتتخذ القرارات السريعة تجاهها .

(٦) تزايد الموارد بتعاقب المراحل :

الإدراك السليم والصائب لطبيعة المراحل الفكرية والفنية لدورة حياة عملية التطوير تجعل في الإمكان الاتسام بالمرونة الكافية عند تخطيط عملية التطوير وعدم الاعتماد على هياكل جامدة لا تسير حركة التطور السريع .

(٧) توافر القوى العاملة المؤهلة :

توافر الموارد البشرية المعدة والمؤهلة مهنياً في تكنولوجيا المعلومات يسهم في الإسراع بتطوير المراحل المختلفة ؛ خاصة الفنية والفكرية المرتبطة بدورة حياة النظم .

المبادئ الأساسية الحاكمة لدورة حياة عملية التطوير

تتوافر مجموعة من المبادئ أو المعايير الرئيسية التي يجب أن يراعيها مطور النظم عند اضطراره بتطوير دورة حياة عملية نظام المعلومات . ومن هذه المبادئ ما يلي :

[١] يتطلب تطوير نظم المعلومات المبنية على الكمبيوتر استثمارات كبيرة في الموارد مما يستدعى تبرير ذلك . ويرتبط ذلك بعدة عوامل أساسية مثل :

القيمة الصافية للنظام واشتماله على المصروفات الحالية والمستقبلية كتكاليف التطوير والتشغيل والصيانة ، فعالية تكلفة النظام حيث يوجد له مدى حياة محدد، العائد الناتج من النظام المختار ومميزاته عن البدائل الأخرى .

[٢] ضرورة توفر مقاييس كمية لقياس مدى فعالية النظام وتحقيقه لأهدافه . ويفضل أن يتبع النظام معلومات تسهم في إعداد هذه المقاييس . ويطور نظام المعلومات لخدمة مستخدم معين ، لذلك يجب تضمين هذا المستخدم في عملية التطوير والمشاركة في معظم أو كل مراحل دورة حياة النظام . وأى مبررات أو قرارات اقتصادية تخص المراحل المختلفة لعملية التطوير يجب أن تكون من مسئولية المستخدم . كما أن هذا المستخدم هو الذى يوافق على المواصفات المنطقية للنظام قبل تطويره، ويشارك في تفسيرها ، كما أنه يوافق أيضا على الإجراءات التي تحدد لاستخدام النظام قبل وبعد تشغيله .

[٣] تعتبر عملية تطوير نظم المعلومات معقدة ومستهلكة للوقت . لذلك يجب تجزئتها إلى مجموعة أو سلسلة من المراحل التي يمكن إدارتها والرقابة عليها . وتشكل نهاية كل مرحلة نقطة اختبار لهذه المرحلة . وبذلك فإن دورة حياة النظام تعد من المراحل الرئيسية التي يتفرع كل منها إلى مهام وخطوات محددة .

[٤] يجب عدم التردد في إنهاء عملية تطوير النظم إذا استدعى الأمر اتخاذ هذا القرار، مع تفضيل أن يكون الإنهاء في المراحل الأولى من دورة حياة عملية التطوير أى في مراحل التفسير والتخطيط والتحليل حيث إن الاستثمار في هذه المراحل يكون قليلا نسبيا .

[٥] تأكيد مبدأ المشاركة النشطة من قبل إدارة المؤسسة أو المنظمة في عملية تطوير النظم، خاصة في مراحل التطوير الأولية لضمان صحة ودقة تنفيذ عما يسهم في كفاءة وفعالية تنفيذ المراحل اللاحقة .

[٦] عملية تطوير نظم المعلومات هي عملية اوتدادية Iterative تبدأ من أعلى لأسفل Top - Down فى إطار المدخل المتكامل الذى يبدأ من التخطيط ويتهى فى التشغيل والصيانة . ويتطلب هذا المدخل الارتداد إلى المراحل السابقة عندما تعترض أى مرحلة قيوداً أو صعاباً معينة . إلا أن الارتداد إلى الخلف يجب أن يقلل بقدر الإمكان ؛ حيث إن ذلك يؤدى إلى تعديل أو تغيير فى المدخلات مما يؤدى إلى تأخير فى التنفيذ وزيادة التكاليف .

[٧] تتضمن المراحل المختلفة لدورة حياة النظام ضرورة توفير عدة بدائل للتطوير بدلاً من تحديد بديل واحد فقط ، فعلى سبيل المثال تشتمل دراسة الجدوى الفنية للنظام على عدة بدائل تتعلق بالأجهزة Hardware البرامج Software المحتاج إليها النظام المطلوب تطويره .

[٨] تمثل عملية تطوير النظام كيانات غير ملموسة فى كثير من المراحل ، وبذلك يعتبر توثيق مراحل ومهام دورة حياة النظام ضرورياً لرقابة مخرجاتها أو منتجاتها المتنوعة لتقويمها ومراجعتها أولاً بأول . ولذلك يجب أن تسم وثائق أو تقارير المراحل المختلفة بالخصائص التالية :

- تعريف نقاط القصور والفجوات التى قد تتواجد فى النظام المطور .
- إدارة عملية التطوير والرقابة على المراحل والمهام المختلفة .
- المساندة الفنية لمرحلة تشغيل النظام وصيانه .
- المساهمة كقائمة اختبار لمهام وأعمال المطورين .
- المساعدة فى تدريب العاملين .

[٩] يشارك فى تطوير معظم مراحل دورة الحياة عديد من الأفراد الذين يمثلون نوعيات مختلفة ومتنوعة من حيث التخصص والمستوى الوظيفى ، فمنهم المديرين المستخدمين ومحلى النظم والمبرمجين والمشغلين . الخ . لذلك يجب تشكيل فرق أو لجان عمل للقيام بالمهام المختلفة التى تطلبها مرحلة التطوير المعينة .

[١٠] تعتبر عملية تطوير نظام المعلومات المطلوب عملية ابتكارية فى المقام الأول ؛ حيث إنها ترتبط بالتفكير المنطقى الخلاق ، خاصة فى مرحلتى التخطيط والتصميم .

[١١] تشكل مرحلة أو مهمة التحويل من النظام الحالى إلى النظام الجديد عملية تطوير فى حد ذاتها ، يجب التخطيط لها ورقابتها وإعداد برامجها واختبارها وتدريب القائمين عليها . وبذلك يمكن القول أن عملية تطوير أى نظام معلومات جديد بأنها تشتمل على ثلاثة دورات حياة ، هي :

كراسات مستقبلية

- دورة حياة النظام الجديد المراد إنشاؤه .
- دورة حياة النظام القديم المطلوب استبداله .
- دورة حياة مرحلة التحويل من النظام القديم إلى النظام الجديد .

القوى العاملة والوظائف وبيئة العمل المرتبطة بتطوير النظم

قد تؤدي مشروعات تطوير نظم المعلومات الكبيرة والمعقدة إلى أن تستغرق فترات زمنية طويلة ، مما قد يتطلب توفير نوعيات ومستويات مختلفة من القوى العاملة ، التي تكون مسئولة عن :

- اتخاذ القرار .
- أداء الأعمال والمهام .

وفي إطار المشروعات الكبيرة تتركز الرقابة على المشروع في لجنة مركزية يطلق عليها « لجنة إدارة المشروع » ، التي يجب أن يتواجد فيها أفراد من الإدارة العليا مع المستخدمين الحاليين والمتوقعين المهتمين بمشروع التطوير في المنظمة المعنية . ويختار الممثلين المختلفين في هذه اللجنة ، طبقا لطبيعة ونوعية المشروع المنفذ . وتتمثل أدوار ومسئوليات لجنة إدارة المشروع في التالي :

- توجيه المشروع .
- مراجعة مدى تقدم المشروع وإنجازاته .
- تسهيل عمليات الاتصال فيما يتعلق بتقديم المشروع .

وقد تختار المنظمة المعنية لجنة إدارة المشروع لكل مشروع على حدة ، أو تشكل لجنة أو مجموعة عمل مختصة ؛ لكي تقوم بدور استشاري أو لاتخاذ القرارات المتصلة بالمشروع . وقد تشكل المنظمة لجنة واحدة لإدارة كل تطوير نظم المعلومات .

وتنفيذ القرارات يعتبر من مهام مطور النظام أو فريق التطوير ، الذي يعمل أفراداه مع بقية العاملين ؛ خاصة أولئك الذين سوف يتأثر عملهم بأي تغييرات قد تنبع من تطبيق المشروع في المنظمة . وبذلك يعتبر الشخص المسئول عن تطوير النظام مهما جدا كمصدر خبرة فيما يتصل بكل مراحل تطوير النظام وتطبيقاته ؛ حيث يجب عليه تقديم النصيحة والمعلومات التي تحتاجها لجنة إدارة المشروع .

وفي بعض المنظمات الكبيرة ، قد تخصص إدارة كاملة لتطوير النظم وإدارتها . كما أنه في بعض الحالات ، قد تستخدم المنظمة مستشارا أو مجموعة من المستشارين للمساعدة في تطوير مشروع معين . وقد يأتي هؤلاء المستشارين من شركات أو بيوت خبرة خارجية متخصصة .

كراسات مستقبلية

وتمثل مهام مطور نظام المعلومات فى التالى :

- دراسة وتجميع المعلومات عن الطريقة التى يطبق فيها النظام الحالى ،
- تحليل أداء النظام فيما يتصل بأهدافه التى تعرف بواسطة إدارة المنظمة المعنية ،
- تطوير وتقويم الآراء والأفكار عن كيفية تحسين النظام أو إعادة تنظيمه من جديد ،
- تصميم النظام الجديد المطور .

ويعتبر محلل النظم أحد المسؤولين الرئيسيين فى تطوير النظام ، حيث يمثل دوره الرئيسى فى أنه يكون بمثابة الوسيط بين المستخدمين وفريق التطوير . وفى هذا الدور يتطلب من مسئول تطوير النظام بأن يكون محللا للنظام ومتعهدا للتغيير ومستشارا وموصلا للأفكار عن المشروع . وحتى يصبح ناجحا ، فإن مسئول النظام يحتاج إلى مزيج من الجودة المتصلة بمهارات التطوير والتزود بالمعرفة المتقدمة عن تكنولوجيا المعلومات ومعالج التغيير فى النظم وتطبيقها .

ويمكن أن يكون المستشارون المستعان بهم فى نطاق عملية التطوير من الطرق المفيدة المرتبطة بتوفير الأطر المناسبة المحتاج إليها بجانب مجموعة العمل المتوفرة من أخصائى التطوير ، حيث يستخدمون فى تنفيذ بعض المهام التى لا يوجد من ينفلها من قبل العاملين الدائمين فى المنظمة ، كما يمكنهم أيضا من دعم عمل العاملين فيما يتصل بشرح التفاصيل المحتاج إليها فى التنفيذ . إلا أن طريقة الاستعانة بالمستشارين قد يعيها قصور انتمائهم للمنظمة . وعادة قد يستعان بهؤلاء المستشارين لإتمام وظائف معينة ، وقد يطلب منهم الاتصال المستمر أو شبه المستمر مع المنظمة عند انتهاء المهام المكلفين بها .

وتوجد بعض الاعتبارات المرتبطة بسلامة الإنسان التى يجب مراعاتها فى بيئة العمل المرتبطة بالقوى العاملة ، والوظائف التى يقومون بأدائها عند تطوير نظم المعلومات . وعلى الرغم من أن الوضع الحالى قد تحسن كثيرا عما كان عليه فى السابق ، فإن مصممى النظم فى الماضى لم يراعوا دائما اعتبارات السلامة الصحية عند تصميم محطات العمل والبيئة المرتبطة بهم .

وفى الغالب ، تتطلب قضايا اعتبارات السلامة الصحية استثمارا إضافيا فى الأثاث الجديد والتعديلات أو التجهيزات المكلفة لبيئة العمل المختصة . وعند دخول محطات عمل الحاسبات فى بيئة العمل الحالية ، قد يصبح من الصعب مراعاة اعتبارات السلامة الصحية الكاملة ، حيث قد يقود ذلك إلى الحاجة لأثاث جديد وترتيبات جديدة للموقع المحدد . وفى بعض البيئات المرتبطة بالمدارس أو المعاهد التعليمية ، توجد حاجة ملحة إلى مراعاة اعتبارات السلامة الصحية للعاملين والمستخدمين التى تتطلب إعادة تصميم المباني التعليمية الحالية ، وإنشاء مباني جديدة تستوعب هذه الاعتبارات

الصحية . وتوجد مجموعتان ترتبطان باعتبارات السلام ، هما : اعتبارات تصميم محطة العمل ، واعتبارات بيئة أو مكان العمل .

أولاً : الاعتبارات العامة في تصميم محطة العمل :

توجد ثلاثة مبادئ أساسية في تصميم محطة عمل متممة بالجودة ، كما يلي :

١ - يجب أن تلائم محطة العمل المستخدم ، على الرغم من أن المستخدمين المستجدين أو العرضيين يعتبرون أكثر تسامحاً فيما يتصل بسوء تصميم محطات العمل ، بعكس العاملين المكلفين بإدخال البيانات أو تشغيل الحاسبات المكلفين بالإدخال والتشغيل المتكرر الذي قد يمتد لفترات عمل طويلة وممتدة .

٢ - يجب أن تراعى محطات العمل المهام التي تنجز بواسطة المستخدم . على سبيل المثال ، عندما تتطلب المهمة المعينة إدخال كمية كبيرة من البيانات فإنها تطلب مساحة تخزين كبيرة ووقتاً طويلاً ، مما يستدعي تخصيص قرصاً صلباً كبيراً لها .

٣ - يجب أن تساند محطة العمل الوضع الجيد لراحة المستخدم ، حيث قد يؤدي الوضع السيئ إلى آلام في الظهر وصداع وآلم في الرقبة والإكثاف ومشاكل في الهضم والدورة الدموية ، .. إلخ .

ويعنى ذلك أنه من الضروري اعتبار الكرسي والمنضدة بأنهما أجزاء مكملة لمحطة العمل ، مع ملاحظة إمكانيات التكيف والمواءمة للمستخدمين المختلفين إذ أنهم ليسوا جميعاً من الحجم نفسه ، أو يرغبون في وضع أنفسهم مع محطة العمل بالطريقة نفسها . وعلى أى حال ، لا يجب قصر تصميم محطة العمل لبيئة المكتب فحسب ، فمثلاً مع وحدات الوسائل / الوسائط المتعددة تستخدم آلات نمط معايير النقل غير التزامن ATM في الأعمال المصرفية ، التي تتطلب كراسي متحركة على عجلات خاصة .

ثانياً : اعتبارات تصميم بيئة أو مكان العمل :

بالإضافة إلى خصائص محطة العمل الخاصة بالمستخدمين والعاملين ، تؤثر بعض الاعتبارات البيئية الأخرى على راحتهم وتقبلهم للعمل المرتبطة باستخدام نظم الكمبيوتر . لذلك يجب مراعاة عدة عوامل بيئية مرتبطة بالإضاءة والضوضاء والحرارة والتهوية .

١ - الإضاءة : Lighting

في مباني المنشآت ، يجب أن تتاح الفرص المستمرة لمراجعة مستويات الإضاءة للتأكد من ملاءمتها للعمل مع نظم الكمبيوتر . وعند اعتبار الإضاءة من المهم مراعاة التالي :

- مستويات إضاءة يوصى بها لأداء المهام المختلفة ،
- مصادر ضوء متضمنة الإضاءة الطبيعية أو الاصطناعية ،

كراسات مستقبلية

- ألوان إضاءة تتراوح من أبيض فاتح إلى أصفر مريح وفقا لأفضلية المستخدم ،
وهج أو إبهار Glare متأثر بواسطة الضوء المنعكس عاليا على أسطح منعكسة .

٢ - الضوضاء : Noise

تمثل الضوضاء أصواتا يعتبرها السامع غير مريحة أو مضايقة له . وفى النادر ،
تحدث الأضواء بصفة فردية ، كما لا يحب اعتبارها منفصلة عن بيئة العمل . وتمثل
المشكلات من الضوضاء فى التالى :

- عرقلة عملية الاتصال والتواصل البشرى ،
- الإجهاد الناتج من الضوضاء المتقطعة ،
- الأذى السمعى من مستويات الضوضاء المرتفعة ،
- قد يؤدي قصور الضوضاء إلى عدم الراحة مع السكون الشامل الذى قد يشعر به
بعض الناس .

ويشتمل مصدر الضوضاء على المصادرة البشرية ، حركة البشر ، رنين التليفونات ،
حركة الطابعات ، أصوات أجهزة تكييف الهواء والتسخين ، ضوضاء حركة المرور
الخارجية .. إلخ . وتعتمد مستويات الضوضاء على الخصائص السمعية لبيئة أو حجرة
العمل ، وبصفة خاصة ما يتعلق بالسجاد والأثاث الذى يمتص الأصوات العالية
ويساعد فى تقليل الضوضاء المنعكسة .

٣ - الحرارة والتهوية : Heating and Ventilation

تساهم الحرارة والتهوية فى تهيئة بيئة العمل المريحة ، وتتوفر لذلك أربعة عوامل
رئيسية ترتبط بالتالى :

- درجة الحرارة ،
- الحرارة المتوهجة أو الساطعة ،
- الرطوبة ،
- حركة الهواء .

مناهج تطوير نظم المعلومات

- يمثل منهج تطوير نظم المعلومات مدخلا منهجيا لتخطيط نظم المعلومات وتحليلها وتصميمها وتنفيذها . ويتضمن المنهج المستخدم توصيات عن :
- * المراحل الرئيسية والفرعية والمهام التي يتفرع إليها مشروع التطوير ،
 - * متى يستخدم أى نشاط من أنشطة المرحلة والمشروع وتحديد مدى تابع الأنشطة ؟
 - * ما نوعية القوى العاملة المطلوبة لأداء كل مرحلة من مراحل المشروع ؟
 - * ما الوثائق أو التقارير المنتجة أو النابعة من كل مرحلة ؟
 - * كيف تتم إدارة عمليات التطوير والرقابة عليها وتقييمها ؟

وقد طورت كثير من مناهج تطوير مشروعات نظم المعلومات بواسطة مطوري ومصممي النظم كأداة للمساعدة فى نمذجة نظم المعلومات وتصميم النظام المبني على الكمبيوتر الذى يلبي متطلبات المستخدمين ، بجانب متطلبات المعلومات المطلوبة . ولم تصمم مناهج نظم المعلومات لكى تساعد المستخدم المعين فى تحديد المتطلبات ، على الرغم من وجود أسباب جيدة تدعو لذلك ، فيما يتصل بالتساؤل عن : لماذا يستعير مستخدم ما بعض أدوات ومدخلات المناهج المنظمة لتساعد فى تحليل المتطلبات ومواصفات النظام بطريقة منظمة ؟ وبالتأكيد ، عند اعتبار نظام معلومات كبير ومعقد ، فإن استيعاب منهج معرف ومحدد بوضوح قد يؤدي إلى نظم جيدة تتسم بالفعالية العالية .

ويوجد عدد من المناهج المختلفة المتوافرة حالياً ، يقدم كل منها خصائص مختلفة ، كما يحتضن أوجه مختلفة لعملية تطوير نظام المعلومات من تحليل وتصميم وتنفيذ . وإن استخدام أى من المناهج المتاحة قد يعتبر عملية صعبة دون مساندة كمبيوترية فى رسم الرسومات والخرائط الضرورية وفى التصميم المنطقي للنظام . وقد طورت أدوات هندسة البرمجيات بمساعدة الكمبيوتر Computer Assisted Software Engineering (CASE) لهذا الغرض .

وقد تفرعت المناهج أو المدخلات المستخدمة لتحليل وتصميم النظم فى مجموعتين أساسيتين: أحدهما جامدة Hard ، والأخرى رخوة Soft . وبصفة نموذجية ، تبحث المدخلات الجامدة فى تطوير حلول فنية للمشكلات من خلال تنفيذ نظام كمبيوترى ، حيث تفترض هذه المدخلات إمكانية وضوح معالم النظام المتفق عليه فيما يتعلق

كراسات مستقبلية

بالموضوع الحالى ومشكلاته والوضع المستقبلى المطلوب تحقيقه . وعندئذ ينظر إلى مشكلة تطوير نظم المعلومات كأنها ترتبط بتصميم الحل الذى يعبر بنا من أين نوجد الآن ؟ إلى أين نرغب فى أن يكون النظام عليه فى المستقبل ؟ وينظر إلى المستخدمين فىم يتصل بمتطلباتهم من المعلومات وتحديد أدوات إدخال البيانات . وبذلك يصبح دور محلل النظم دور الخبير الذى يكون مسئولاً عن تصميم النظام .

أما المداخل الرخوة فتعترف بتأثير العامل البشرى أو الإنسانى فى تحليل وتصميم النظم ، فيما يتصل أولاً ، بسهولة تحديد الحلول المنطقية للوضع الحالى والوضع المطلوب تحقيقه ، مع التأكيد أن أوضاع المشكلة غير مرتبة ومتسمة بالفوضى ؛ وثانياً ، أن دور محلل النظم يكون أكبر كمشارك فى فريق عمل ، كما إن دور المشتركين فى تحليل النظام الحالى يكون مكملاً لنجاح تطوير النظام . ومع تقدم بزوغ أدوات ومواصفات تصميم أكثر تعقيداً تتطلب لتطوير النظم مثل ، واجهة التفاعل الرسومية مع المستخدم Graphical User Interface (GUI) وواجهات تفاعل الوسائل / الوسائط المتعددة Multimedia Interfaces ، فإن المناهج التى تدمج التحليل والتصميم مثل إعداد النماذج التمهيدية Prototyping وتلك الموجهة نحو الأشياء Object - oriented قد صارت مهمة جداً فى تطوير نظم المعلومات المتقدمة . وفيما يلي استعراض لبعض مناهج تطوير المعلومات الشائعة فى الوقت الحالى :

١. مناهج نظم المعلومات الهيكلية:

Structured Information Systems Methodologies

يمكن أن تعتبر مداخل نظم المعلومات المنشأة حديثاً بأنها مناهج هيكلية . وتشارك كل المناهج الهيكلية فى بعض الخصائص المشتركة ، كما تستخدم كل النماذج المعتمدة على الرسومات أو الخرائط ، وتتركز على اتصال المستخدم ، وتضمن تكرار المرحلة أو المراحل والخطوات والمراجعات السابقة . وفى التحليل والتصميم الهيكلى لنظم المعلومات، تعرض النماذج المطورة وظائف النظام بدلاً من كيفية تحقيقها. ويكون التركيز فى هذا المنهج على مكونات النظام المنطقية بدلاً من مكوناته الطبيعية . وبصورة أكثر دقة وتحديدًا ، فإن معظم المناهج الهيكلية المستخدمة تشتمل على المكونات التالية :

- * مجموعة نماذج معبر عنها فى العادة كخرائط أو أشكال تساند توصيف النظام وتصميمه ،
- * أساليب لأداء التحليل والتوصيف ،
- * توجيهات وإجراءات لأداء التحليل والتصميم ،
- * إجراءات لإدارة عملية أو مشروع تطوير نظام المعلومات .

وتعتبر كل المناهج مميزة بعضها عن بعض ، لكنها تشتمل على بعض الخصائص المشتركة . وتستخدم كل المناهج أدوات هيكلية ، التى تتسم بأنها تبنى على المفهوم

الشجرى Tree Concept . وتمثل كثير من الأدوات مكونات تختص بناهج تطوير النظم الخاصة بها . وبعض هذه الأدوات تمثل خرائط هرمية ، مثل خرائط تدفق البيانات Data Flow Diagrams (DFDs) ، خرائط علاقات البيانات Entity- Relationships Diagrams (ERDs) ، تواريخ حياة الكيانات Entity- life Histories ، وقواميس البيانات Data Dictionaries (DDs) . ويتمثل ذلك ، على وجه الخصوص ، فى :

أ- خرائط هرمية Hierarchical Charts التى توضح الهيكل التنظيمى ، وتسجل توزيع المسئوليات والوظائف فى المنظمة أو المنشأة .

ب- خرائط تدفق البيانات Data Flow Diagrams التى تعرض النظم فيما يتعلق بتدفقات البيانات بين مخازن أو ملفات البيانات والعمليات والمصادر والوجهات الخارجية .

ج- قواميس البيانات Data Dictionaries وهى ببساطة تمثل قواميس بيانات أو مجموعات بيانات عن البيانات . وبصفة نموذجية ، يحتفظ قاموس البيانات بالمعلومات المتعلقة بمخازن البيانات وتدفقات البيانات وعناصر البيانات وهياكلها . وفى كل حالة ، يخزن اسم بيان معين وأى تفاصيل أخرى فى مدخل القاموس .

وتوضح العناصر التالية البيانات التى قد يشتمل عليها عنصر بيانات معين :

- * وصف اسم عنصر البيانات ،
- * المترادفات: Aliases التى تستخدم ألقاباً بديلة لعنصر البيانات نفسه ،
- * النوع: Type رقمى ، هجائى ، تاريخى ، منطقى .
- * القيم: Values تحديد مدى القيم التى قد يأخذها عنصر البيانات ،
- * الأمن: Security تحديد الأشخاص الذين يسمح لهم بدخول النظام ، وتعديل ، إضافة ، أو حذف وحدة بيانات معينة ،
- * التحرير: Editing تحديد إجراءات اختبار البيانات ،
- * ملاحظات: Comments توفير أى معلومات خاصة .

د . تواريخ حياة الكيان: Entity - life Histories (ELH) .

تقدم هذه المنهجية وسيلة عرض كيفية تغيير الكيانات فى النظام بمرور الزمن . وتبدأ تواريخ حياة الكيان بإنشاء الكيان ذاته ، وتسجيل تتابع التغييرات التى تحدث خلال حياته فى النظام ، وتنتهى باستبعاده من النظام .

كراسات مستقبلية

هـ- خرائط علاقات الكيانات : Entity - Relationships Diagram(ERD)

تمثل هذه المنهجية وسيلة عرض الكيانات فى نظام معين واكتشاف العلاقات بين هذه الكيانات .

تستخدم هذه الطريقة لتوضيح طبيعة الناهج الهيكلية بتفصيل أكبر ، وفيما يلى إطار مراحل منهجية مقننة يطلق عليها منهجية طريقة تحليل وتصميم النظم الهيكلية (SSADM) التى يتشتر استخدامها فى المملكة المتحدة (إنجلترا) .

ومن المحتمل أن تصبح منهجية نظم المعلومات الأكثر استخداما وانتشارا لأنها طبقت بواسطة الدوائر الحكومية البريطانية . وقد طورت هذه الطريقة أصلا بواسطة إدارة ليرموث ويسورثيت لوكالة الكمبيوتر والاتصالات عن بعد Lermouth and Burchett Management System/Computer and Telecommunication Agency . وتعتبر هذه الطريقة أساس منهجية تتابع البيانات Data - Driven التى تركز على إعداد نماذج بيانات ، بالإضافة إلى النصح فى تحليل وتصميم وجهات نظر مختلفة للعملية مصحوبة بخرائط تدفق البيانات وسلوك استخدام توارينج الكيان . وتهيكل هذه الطريقة فى نطاق ثلاث مراحل أساسية، هى : دراسة الجدوى ، تحليل النظم ، وتصميم النظم . وقد لا تكون المرحلة الأولى الخاصة بدراسة الجدوى ضرورية للمشروعات الصغيرة . وتقسم كل مرحلة من هذه المراحل الثلاث إلى عدد من المراحل الفرعية التى تتفرع كل منها إلى عدد من الخطوات أو الإجراءات . وتشتمل هذه الطريقة على ثمان مراحل أساسية ، وخمسين خطوة أو إجراء ، وحوالى مائتين وخمسين مهمة . وتمثل المراحل الثمانى الأساسية فى التالى :

(١) تعريف المشكلة : Problem Definition

تهدف هذه المرحلة الحصول على وصف موجز للمشكلة أو الحل الشامل للنظام المطلوب تطويره . ولذلك تنشأ عروض النظم الحالية وهيكل البيانات المستخدمة كما تعرف المشكلات المتواجدة فى النظام الحالى .

(٢) تعريف المشروع : Projset Identification

تهدف هذه المرحلة خلق أو إبداء عدد الخيارات Options التى تتعامل مع المشكلات التى سبق تحديدها فى المرحلة الأولى . وتقَّوم هذه الخيارات ثم تصاغ بطريقة رسمية لكى تتضمن فى تقرير دراسة الجدوى .

٢. طريقة تحليل وتصميم النظم الهيكلية:

Structured Systems Analysis and Desing Method

(٣) تحليل النظام الحالي ومشكلاته :

Analysis of Present System and Problems

تحلل هذه المرحلة النظام الحالي وتوثقه في شكل خرائط تدفق البيانات DFDs وهياكل بيانات منطقية ، بالإضافة إلى ذلك ، يحسن تعريف المشكلات من المرحلة السابقة .

(٤) توصيف المتطلبات : **Specification of Requirements**

في هذه المرحلة ، تفسر متطلبات المستخدمين التي سبق تقريرها في المرحلة السابقة بطريقة أكثر تفصيلاً ، كما يفسر هيكل البيانات المبني على التوثيق المنشأ أيضاً في المرحلة السابقة ، بالإضافة إلى تفسير أوجه المراجعة والأمن والرقابة . ويتمثل الناتج النهائي من هذه المرحلة في تقرير توصيف النظام أو تقرير مواصفات النظام .

(٥) الاختيار من بين الخيارات الطبيعية :

Selection from Physical Options

تتضمن هذه المرحلة كلا من المستخدمين وأخصائيي النظم المتضمنين في اختيار نظام معلومات مناسب . وفي معظم الحالات ، يصبح ممكناً تقرير أى مكونات كالأجهزة وخصائص البرمجيات الملائمة التي يجب أن تتوفر للنظام .

(٦) تصميم البيانات : **Data Design**

تصمم هياكل البيانات الخاصة بالنظام المقترح عن طريق تجميع الرؤى الخاصة بالنظمة المتدفقة من أعلى لأسفل التي تنبثق من المرحلة الثالثة السابقة ، مع عرض رؤى تجمعات البيانات من أسفل لأعلى .

(٧) تصميم العملية : **Process Design**

تنجز هذه المرحلة بالتوازي مع مرحلة تصميم البيانات السابقة ، ويفسر فيها المعالجة المنطقية المرتبطة بالسؤالات والتحديث . بعدئذ ، يصبح التصميم المنطقي بواسطة استخدام وسائل مراجعة تؤكد جودة النظام قبل الاستطرد في التصميم الطبيعي للنظام .

(٨) التصميم الطبيعي : **Physical Design**

يترجم التصميم المنطقي في برامج ومحتوى قاعدة البيانات ، ويحدث قاموس البيانات ، وينتج التصميم لتلبية أهداف الأداء ، واختبر البرامج والنظم ، وتنشأ تعليمات التشغيل . يلي ذلك إعداد خطة التنفيذ وتفسر كل الإجراءات اليدوية .

٢. مناهج التلاحم وإعداد النماذج التجريبية :

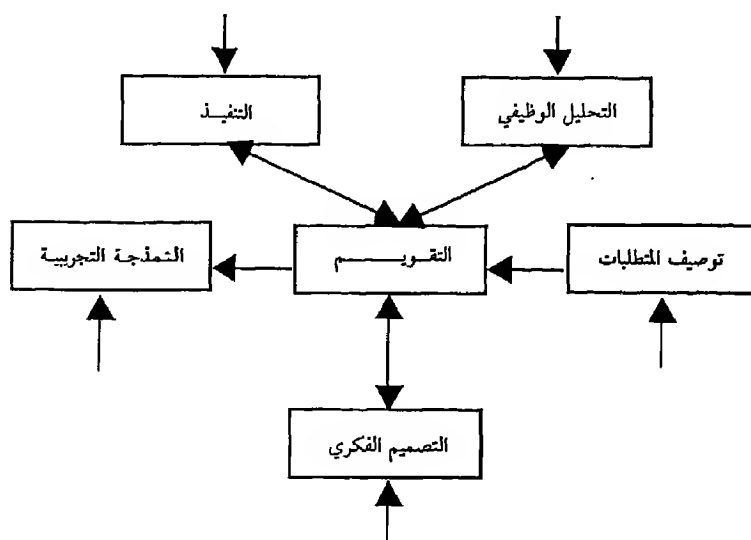
Holistic Methodologies and Prototyping

يكون المدخل التقليدي في تطوير نظم المعلومات من خلال تطبيق أنواع الطرق السابق الإشارة إليها التي يتطلب الكثير منها اتصالاً متقناً بين المستخدم والمطور . وعندما يكون التصميم غير موفق ، يصبح من الضروري تغيير خصائص التصميم السابق إعدادة . وقد يؤدي ذلك إلى عمل عدة تصميمات مرتبطة بالنظام الواحد لاختيار البديل الأحسن من بينها . ويمثل إعداد النماذج التمهيدية أو التجريبية Prototyping مجموعة الأساليب التي تسهل تحديد المتطلبات خلال مرحلتى التحليل والتصميم . وتسمح أدوات إعداد النماذج التمهيدية أو التجريبية التي يستخدمها مطور النظام في إنشاء نموذج تجريبى بسرعة كبيرة . وعلى ذلك يتمكن المستخدمون من تجريب ومقارنة النظام المقترح مع النماذج التجريبية والتعديلات على النظام، مما يبين أن النماذج التجريبية تقدم فرصة كبيرة للاتصال والتلاحم بين كل من المطور والمستخدم ، وتعتبر مفيدة جدا في التطبيقات الجديدة ، حيث يصعب على المستخدم دراسة النظام بأبعاده المختلفة مما يحد من إنتاج توصيف كامل وفعال للنظام .

وتشتمل الأدوات المستخدمة لإعداد النماذج التجريبية ، أى أدوات تسمح بإنشائها بسرعة فائقة . وتعتبر لغات الجيل الرابع 4th Generation Languages والأدوات المرتبطة بها مثل برامج رسم الشاشة Screen Painters والرسومات Graphics وبرامج إنتاج التقارير Report Generators ، أمثلة لأدوات إعداد النماذج التجريبية .

وتشكل دورة حياة نموذج النجمة Star Life Cycle الأساس المستخدم في المنهجية التي يكون فيها ترتيب المراحل والأنشطة غير ملائم (كما في الشكل التالي) :

دورة حياة نموذج النجمة



يلاحظ من الشكل السابق ، أنه قد يبدأ تطوير النظام فى أى مرحلة ، كما هو مبين بواسطة الأسهم المدخلة ، كما قد ينبع التطوير فى أى مراحل أخرى ، كما هو مبين بواسطة الأسهم من الجهتين .

ويعترف نموذج النجمة بدور التقويم المركزى فى عملية تطوير دورة حياة النظام . كما يعتبر هذا النموذج ملائما على وجه الخصوص لطرق التصميم المتلاحمة ، كما فى النمذجة وخاصة عندما يكون المنتج النهائي متلاحقا ، يطلق على التصميم المتكرر أو المتعاقب Iterative .

وتسعى مداخل منهجية التلاحم إلى النظر إلى التصميم كوحدة متكاملة . ويعتبر التصميم نشاطا هيكليا ذا طبيعة هشة غير متماسكة Loosely ، أى يتبع ترتيبا غير جامد للمراحل ، ويركز معظم الانتباه على شكل ومظهر النموذج الفكرى المعروض ، ثم يركز بعدئذ على العمل الوظيفى ، وبذلك يظهر النموذج المقترح باستخدام الأمثلة الواقعية . كما يوجد أيضا تركيز كبير على مظهر وشكل التفاعل المرئى وسلوكه المصحوب بحاجة المصممين فى توضيح مهاراتهم الابتكارية .

وفى كثير من الحالات ، يمكن أن تكون مداخل التلاحم متكاملة مع أكثر الطرق المستخدمة للمنهجية الهيكلية ، فعلى سبيل المثال ، قد تشكل المعلومات المجمعة من تحليل إحدى المهام الأساس لتحليل مهمة أخرى بطريقة أكثر تفصيلا . وتقدم النماذج التجريبية ومسوداتها أساسا للاختيار المبكر كما تسمح للمستخدمين باكتشاف الطريقة التى تنجز بها المهام الجديدة .

٤ . الطرق الموجهة نحو الشيء :

Object - Oriented Methods

تتطلب البرمجة الشيئية أو البرمجة نحو الشيء تطوير مناهج معينة لتحليل وتصميم النظم الموجهة نحو الشيء . وتعتبر هذه المناهج التطويرية جديدة بصفة نسبية ، لكنها قد تصبح مهمة جدا بصفة متزايدة .

وتتمثل قوة وأهمية الطرق الموجهة نحو الشيء Object - Oriented Programming فى أن توصيف متطلبات النظام قابلة للتنفيذ مباشرة . وينتق تحليل النظام وتصميمه من خلال إضافة تفاصيل بطريقة تدريجية أى متدرجة إلى الأشياء المكونة له . ويعد نموذج النظام كمجموعة من الأشياء المترابطة معا عن طريق قنوات أو مسارات مرور للإشارات . وتمرر الأشياء أو الإشارات إلى كل منها لطلب خدمة معينة ، مثل تحديد خصائص الشيء أو طلب إصدار تقرير معين . ويضاف تفصيل أكبر للأشياء حتى يصبح التوصيف مفصلا بدرجة كافية لكى يبرمج فى اللغة الموجهة نحو الشيء .

كراسات مستقبلية

وقد اقترحت عدة طرق موجهة نحو الشيء ، التي تشتمل على التحليل الموجه نحو الشيء ، والتحليل والتصميم الموجه نحو الشيء . وكل من هاتين الطريقتين تبدأ بتفسير الأشياء والأقسام المرتبطة بالشيء ، ويعتد تفسير العلاقات التي تحدد وضع الأشياء والأقسام Classes معا لكي تشكل منظورا واسعا للنظام . وتضاف تفاصيل الشيء بطريقة متعاقبة بواسطة تحديد خصائص Attributes الشيء وتاريخ حياته .

وفيما يلي بعض الإجراءات التي تعرض في المنهجية المعتمدة على الشيء :

- * فهم سمات المستخدمين ،
- * عمل قائمة بالأشياء المرتبطة بكل المستخدمين ومجموعات العمل ،
- * تقرير دور النظام وتعريف أى الأشياء سوف تصبح ممكنة فى التفاعل مع المستخدم ،
- * وصف كل الأشياء الممكنة طبقا لواقع التفاعل ،
- * تعريف العلاقات بين الأشياء طبقا لواقع التفاعل ،
- * تقرير كيفية رؤية كل شيء ،
- * رسم خطوط تمهيدية لتصميم التفاعل ،
- * اختبار التصميم مع المستخدمين .

مارالت مناهج تصميم واجهات التفاعل للرسومات مع المستخدمين للوسائل / الوسائط المتعددة فى مراحلها الأولية . وتعتبر المنهجية الموجهة نحو الشيء نقطة بداية جيدة فى هذا النطاق ، ولكن من المهم تذكر أن عملية التصميم ، فى سياق الوسائل / الوسائط المتعددة ، تتضمن فريق عمل فنياً متكاملًا ، يشتمل على مدير المشروع ، مصممى الوسائل المتعددة كمصممي الرسومات والحركة ، وأخصائى معالجة الأشكال ، مصممي المواقف التعليمية ، مصممي واجهات التفاعل ، الكتاب أو المؤلفين ، أخصائى الفيديو والصوتيات ، ومبرمجى الوسائل / الوسائط المتعددة . وفيما يلي قائمة فحص الأفعال التي يمكن أن تجمع لتشكيل المنهجية المستخدمة فى تصميم الوسائل المتعددة التي تتضمن التالى :

- [١] بحوث السوق ،
- [٢] مفهوم التصميم مشتملا على الأوجه الفنية ،
- [٣] تعريف الموارد المحتاج إليها ، مثل المحتوى المتوفر أو المتاح ،
- [٤] هيكل البرامج المراد إنتاجها ،
- [٥] تصميم واجهة التفاعل ،
- [٦] جمع الموارد المتضمنة فريق العمل والمحتوى ،
- [٧] بناء نموذج تجريبي للنظام ،

٥ . تصميم واجهة التفاعل الرسومية للوسائل / الوسائط المتعددة مع المستخدمين :

Designing Multimedia GUT Interfaces

[٨] اختبار المستخدم للتصميم ،

[٩] مراجعة التصميم ،

[١٠] إنشاء مكونات الوسائل المتعددة ،

[١١] تحديد واستخدام البرنامج ولغة التأليف ،

[١٢] اختبار وتثبيت الأوجه الوظيفية ،

[١٣] إعداد اختبار تمهيدى Beta Test ،

[١٤] إنشاء أو إنتاج النظام الأساسى ،

[١٥] توزيع حزمة البرامج المطورة .

من قائمة فحص الأفعال السابقة بإنتاج حزمة وسائل / وسائل متعددة ، نجد أنها تشتمل على أنشطة أساسية تتمثل فى التالى :

* تقرير المصممين لما يريدونه لإنشاء نظام وسائل متعددة على أساس الموضوع أو المحتوى المطلوب توصيله للمستخدمين المعنيين ،

* بناء النموذج التجريبي واختباره على المستخدمين ،

* قد يكون من الضروري استخدام برنامج مثل برنامج Storybuilding ، أو برنامج Authorware ، أو برنامج Director ، . إلخ . تحدد تعريف كيفية تكامل الوسائل / الوسائل المختلفة معا .

* تقويم النظام واختبار كل الوسائل أو الوسائل المستخدمة .

٦. تخطيط نظم المعلومات الإستراتيجية :

يتضح من المناهج السابقة أنها لا تراعى وجهة النظر الاستراتيجية المرتبطة بدور نظم المعلومات فى المنظمة المعنية ، بل قد تراعى أن أهداف المهام المختلفة كما هى محددة ، تعتبر مناسبة . إلا أن تخطيط نظم المعلومات الاستراتيجية يعتبر مهما جدا ، حيث يركز على استخدامها فى تحقيق أهداف المنظمة ، إلى جانب تقديم المعلومات الإدارية أو الخدمات المحتاج إليها عملاء المنظمة .

إن استخدام تكنولوجيا المعلومات المتقدمة فى الأعمال ، أصبح يسهم بطريقة فعالة فى تحسين المنتجات والخدمات ، وتقليل تكلفتها ، مع زيادة جودتها ، أى أن هذه التكنولوجيا غيرت من الطريقة التى تؤدي بها المعلومات بما جعلها أداة مهمة فى حصول المنظمة على ميزة تنافسية فى السوق المفتوحة الحالية . فعلى سبيل المثال ، باستخدام تكنولوجيا المعلومات أصبح فى إمكان العملاء المشتري لسلعة معينة أن يرسلوا تعليمات الدفع Payment إلى البنك المتعامل معه بمجرد استلام السلعة ، وبذلك يصبح حساب البائع مدينا Debited ، حساب المشتري دائنا Credited . وقد

كراسات مستقبلية

أدى هذا السياق في استخدام التكنولوجيا المتقدمة إلى تقليل العمل والتعامل الورقى إلى حد كبير إلى جانب السرعة الفائقة فى إنجاز الأعمال والصفقات .

ويمكن وصف هذا الاستخدام الجديد للمعلومات المبنية على التكنولوجيا المتقدمة بأنها تمثل نظم معلومات استراتيجية ، التى تسمح بتحقيق الأعمال المرتبطة بالمزايا التنافسية . وبذلك تعتبر نظم المعلومات الاستراتيجية ، نظاما مصممة لإعطاء الميزة التنافسية للأعمال . ومن المنظور الفنى لها ، فإنها تشبه إلى حد كبير نظم المعلومات العادية ، إلا أنها تختلف عنها فى التركيز على معالجة المعلومات كمورد استراتيجى للمنظمة . وبذلك تعتبر نظم المعلومات الاستراتيجية بأنها دافعة للأعمال - Business Driven تركز على البيئة التى تعمل بها هذه الأعمال لا على إجراءات أداء المهام .

يمكن وصف هذه النظم بالخواص الأساسية التالية .

- * ذات توجه خارجى مع التركيز على خدمة العملاء ،
- * تقديم فوائد حقيقة للعملاء ترتبط بالجودة العالية والتكلفة المنخفضة ،
- * تغير إدراك المنظمة نحو السوق المحيطة بها .

ويعتبر تخطيط نظم المعلومات الاستراتيجية منهجا يسعى إلى تطويرها . مشابها لعملية إنشاء برنامج معين لتنفيذ نظم المعلومات واستخدامها بالطريقة التى تعظم من فعالية وكفاءة موارد المعلومات الخاصة بالمنظمة لكى تساندها فى تحقيق أهدافها الكلية . وتمثل نتائج تخطيط نظم المعلومات الإستراتيجية فى توفير خطتين أساسيتين : خطة قصيرة الأجل من اثني عشر إلى ثمانية عشر شهرا ، وخطة طويلة الأجل من ثلاثة إلى خمسة أعوام تالية ؛ أى إن لتخطيط نظم المعلومات الإستراتيجية طبيعة مزدوجة حيث تغطى كلا من التخطيط والموازنة المفصلة ذات المدى القصير ، كما تغطى القضايا الإستراتيجية الطويلة الأجل من جهة أخرى .

ويعتبر تخطيط نظم المعلومات الإستراتيجية نشاطا تخطيطيا معقدا ، يتطلب فريق عمل متكامل للمشروعات الصغيرة والكبيرة على حد سواء ، يساند من قبل عدد من العاملين والمستشارين . وعادة ، يخطط نظام المعلومات الاستراتيجى كمشروع يستغرق مدة زمنية تقلر من ثلاثة إلى ستة أشهر . ويعتبر مجال النظام مهما جدا من البداية ، فقد يغطى كل مجال نشاط المنظمة أو أحد الأنشطة الضيقة الخاصة أو المرتبطة بمنتج معين . وبذلك يقدم تخطيط نظام المعلومات الاستراتيجى سيقا واسعا للأداء ، يخطط فيه ويفحص تطوير منتج المعلومات الذى سوف يضيف ميزة تنافسية للمنظمة . وعلى الرغم من أن هذا المنهج مختص بتطوير نظم المعلومات فى نطاق المنظمة ، إلا أنه يمكن أن يستخدم أيضا فى خدمة العملاء لأن هذه النظم تأخذ فى الحسبان معالم السوق، والعوامل المؤثرة عليها مما يسهم فى تحليل التكلفة والعائد .

وفيما يلي استعراض الخطوات المختلفة التي قد تؤدي إلى تخطيط نظام معلومات

استراتيجي :

- [١] الحصول على اعتماد الإدارة بتخطيط مشروع النظام ،
- [٢] تكوين فريق العمل المسئول وترتيب المتطلبات الخاصة ،
- [٣] تحديد المسئوليات والواجبات الخاصة بأعضاء فريق العمل وإعداد جدول زمني لأداء المهام ،
- [٤] تقرير غايات وأهداف المنظمة وتعريف رسالتها ،
- [٥] تحديد إستراتيجية المنظمة بطريقة ظاهرية أو ضمنية ،
- [٦] تفسير العوامل المختلفة المؤثرة على نجاح المنظمة في تحقيق أهدافها ،
- [٧] إعداد مؤشرات قياس الأداء الجيد ،
- [٨] تعريف مجموعة البيانات المتاحة وتفسيرها ،
- [٩] تحديد مكونات تكنولوجيا المعلومات المتقدمة المحتاج إليها ،
- [١٠] مراجعة محاور نظام المعلومات المراد تطويره ،
- [١١] ترتيب وضعية النظم المستخدمة وتحديد أولوياتها ،
- [١٢] تصميم النظم الجديدة المحتاج إليها واستخدام طريقة العصف الذهني Brainstorming في مناقشة التعديل المقترح ،
- [١٣] تحديد معالم تحليل التكلفة والعائد وتحليل عناصر المخاطرة ،
- [١٤] تنظيم ندوات أو مختبرات لاختبار المهام ومراجعتها وتنقيتها ،
- [١٥] إعداد خطة أداء المشروع ،
- [١٦] توصيل خطة الأداء إلى كل العاملين المتضمنين والمهتمين بالنظام ،
- [١٧] تعيين مدير المشروع ،
- [١٨] تحديد مدى مساندة الإدارة العليا مشروع تخطيط نظام المعلومات الإستراتيجي ،
- [١٩] إنشاء آليات للتغذية المرتدة Feedback ،
- [٢٠] تحديث عملية التخطيط باستمرار .

ويمكن إدراج الخطوات العشرين السابقة تحت سبع مراحل أساسية ، هي :

* الخطوات من ١ - ٣ ، ترتبط بوضعية تطوير تخطيط نظم المعلومات الإستراتيجية في موقف العمل الفعلي ،

* الخطوات من ٤ - ٨ ، تختص بتحديد وصياغة الغايات والأهداف والرسالات والإستراتيجيات الخاصة بالمنظمة المعنية . ويتضمن ذلك تعريف عوامل النجاح الحرجة أو العوامل الرئيسية للنجاح التنظيمي .

كراسات مستقبلية

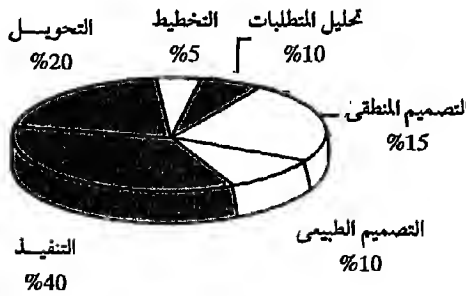
- * الخطوات من ٩ - ١١ ، تعتبر نظم المعلومات المتواجدة بالفعل من خلال مراجعة النظم ،
- * الخطوات من ١٢ - ١٤ ، تعرف القرص الكثيرة لنظم المعلومات ، وتركز على الطريقة التى يمكن فيها أن تستخدم لتحقيق المزايا التنافسية التى تقدم العائد الأحسن للاستثمار ،
- * الخطوة رقم ١٥ ، تؤدى إلى إنتاج خطة عمل ،
- * الخطوات من ١٦ - ١٨ ، تختص بتنفيذ خطة العمل وتطبيقها ،
- * الخطوتان ١٩ ، ٢٠ تركزان على صيانة تخطيط نظم المعلومات الإستراتيجية .

مراحل دورة حياة تطوير نظم المعلومات

قد تستغرق دورة حياة النظام أو عملية تطوير النظام فترات زمنية متنوعة تتراوح من عدة أشهر إلى عدة سنوات ، وفقا لنوع نظام المعلومات وطبيعته والقوى العاملة المتضمنة في تطويره ، وبذلك يتفاوت الوقت اللازم لأداء المراحل المختلفة والتكلفة المتضمنة والجهد المطلوب لتطوير النظام المعين . وفى العرض التالى استعراض موجز للوقت والمصروفات المكرسة لمراحل تطوير النظم التقليدية والحديثة :

[١] تطوير النظم التقليدية :

١ - تطوير النظم من حيث
الوقت:



شكل (١) : الوقت المستغرق فى مراحل تطوير النظم التقليدية.

يوضح الشكل السابق النسب المختلفة للوقت الذى يكرس للمراحل المختلفة التى قد تشتمل عليها عملية التطوير .

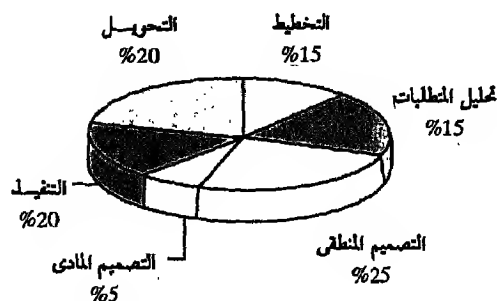
قد تكرر النسب المختلفة للوقت للمراحل المختلفة التى قد تشتمل عليها عملية تطوير النظم التقليدية ، وتتضمن مراحل ترتبط بالمهام الوظيفية المعتمدة على التفكير البشرى فى المقام الاول ، تتمثل فى التخطيط (٥٪) ، وتحليل المتطلبات (١٠٪) ، والتصميم المنطقي (١٥٪) التى قد يكرس لها ٣٠٪ من الوقت اللازم لعملية التطوير . أما المراحل الفنية الخاصة بالنظام التقليدى والخاصة بالتصميم الطبيعي أو التفصيلي (١٠٪) ، والتنفيذ من برمجة واختبارات لها (٤٠٪) ، والتحويل (٢٠٪) فإنها تستغرق حوالى ٧٠٪ من كل وقت التطوير .

كراسات مستقبلية

[٢] تطوير النظم الحديثة :

يوضح الشكل التالى نسبة الوقت المستغرق لكل مرحلة فى إطار عملية تطوير النظام الكلى :

تطوير النظم الحديثة



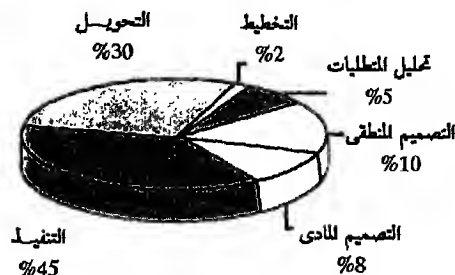
شكل (٢) : الوقت المستغرق فى مراحل تطوير النظم الحديثة .

يتضح من الشكل السابق لتطوير النظم الحديثة أن المهام الوظيفية الفكرية المتصلة بالتخطيط (١٥٪) ، وتحليل المتطلبات (١٥٪) ، والتصميم المنطقي (٢٥٪) تتمثل فى ٥٥٪ من الوقت المكرس لتطوير النظام الحديث ، بينما تستغرق المهام الفنية المتمثلة فى التصميم الطيسى أو التفصيلى (٥٪) ، والتنفيذ من برمجة واختبارات (٢٠٪) ، والتحويل (٢٠٪) ، أى بمجموع يصل إلى ٤٥٪ من كل الوقت . ويتضح مما سبق أن الوقت الذى يكرس للمهام الفكرية فى النظم الحديثة يفوق الوقت المكرس للمهام الفنية ، بعكس ما كان عليه فى النظم التقليدية .

[١] تطوير النظم التقليدية :

٢ = تطوير النظم من حيث

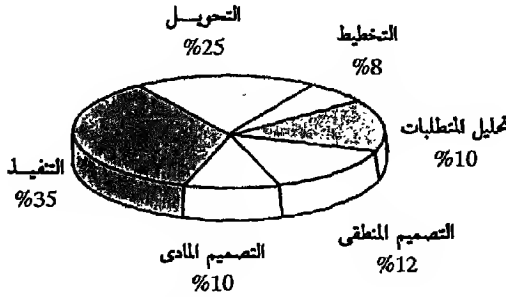
التكاليف (المصروفات) :



شكل (٣) : التكاليف فى مراحل تطوير النظم التقليدية .

يتضح من الشكل السابق أن المصروفات فى المهام الوظيفية الفكرية المتصلة بالتخطيط (٢٪) ، تحليل المتطلبات (٥٪) ، والتصميم المنطقى (١٠٪) تصل إلى ١٧٪ من إجمالى مصروفات تطوير النظام التقليدى ، بينما تصل مصروفات المهام الفنية بالتصميم الطبيعى أو التفصيلى (٨٪) ، والتنفيذ من برمجة واختبارات (٤٥٪) ، والتحويل (٣٠٪) وكلها تمثل ٨٣٪ من إجمالى تكلفة تطوير النظام التقليدى .

[٢] تطوير النظم الحديثة :



شكل (٤) : التكاليف فى مراحل تطوير النظم الحديثة .

يتضح من الشكل السابق أن المصروفات المتضمنة فى المهام الوظيفية الفكرية الخاصة بالتخطيط (٨٪) ، تحليل المتطلبات (١٠٪) ، والتصميم المنطقى (١٢٪) أى بمجموع يصل إلى ٣٠٪ من إجمالى مصروفات عملية تطوير النظم الحديثة ؛ بينما تكاليف المهام الفنية الخاصة بالتصميم الطبيعى أو التفصيلى (١٠٪) ، التنفيذ من برمجة واختبارات (٣٥٪) ، والتحويل (٢٥٪) أى بمجموع تكلفة يصل إلى ٧٠٪ ، يلاحظ على ما سبق أن المصاريف المرتبطة بالمهام الوظيفية الفكرية فى النظم الحديثة تزداد بينما تقل تكاليف المهام الفنية فيها .

٣ - تطوير النظم من حيث الجهود المتضمنة : فى إطار نموذج حياة نظم المعلومات المتفرعة إلى أربع مراحل أساسية ، فإن النسب المقدرة للجهود المتضمن فى كل مرحلة وما يستتبعها من مهام تندرج تحته تتمثل فى التالى :

كرواسات مستقبلية

النسب المقدرة	المراحل والمهام
١٠ - ٥٠ %	[١] مرحلة التخطيط :
٢٠ - ١٠ %	١/١ الدراسة التمهيلية .
٩٠ - ٨٠ %	٢/١ دراسة الجدوى
٥٠ - ٤٠ %	[٢] مرحلة متطلبات النظام :
٥٠ - ٤٠ %	١/١ تحليل النظام من حيث العمليات ، تدفق البيانات
٥٠ - ٤٠ %	٢/١ متطلبات المستخدمين
٥٠ - ٤٠ %	٣/١ القائمة الشجرة
٥٠ - ٤٠ %	٤/١ التصميم المنطقي
٣٠ - ٢٠ %	٥/٢ تقييم البدائل وتخطيط مرحلة التطوير التالية .
٦٠ - ٤٠ %	[٣] مرحلة التطوير :
٦٠ - ٤٠ %	١/٢ المواصفات الفنية
٦٠ - ٤٠ %	٢/٢ تطوير المسألة الفنية
٦٠ - ٤٠ %	٣/٢ مواصفات التطبيقات
٦٠ - ٤٠ %	٤/٢ برمجة واختبار برامج التطبيق .
٦٠ - ٤٠ %	٥/٢ إجراءات وأمنيات الأمانة على المستخدمين
٦٠ - ٤٠ %	٦/٢ تدريب المستخدمين
٦٠ - ٤٠ %	٧/٢ تخطيط مرحلة التنفيذ .
٦٠ - ٤٠ %	٨/٢ تخطيط عملية التحويل .
٦٠ - ٤٠ %	٩/٢ اختبار النظام
٣٠ - ٢٠ %	[٤] مرحلة التنفيذ :
٨٠ - ٧٠ %	١/٤ التحويل ومرحلة التنفيذ
٢٥ - ١٥ %	٢/٤ التحسين والتعزيز .
١٠ - ٥ %	٣/٤ متابعة ما بعد التنفيذ .

جدول (١) : الجهود المقدرة في مراحل ومهام تطوير النظام.

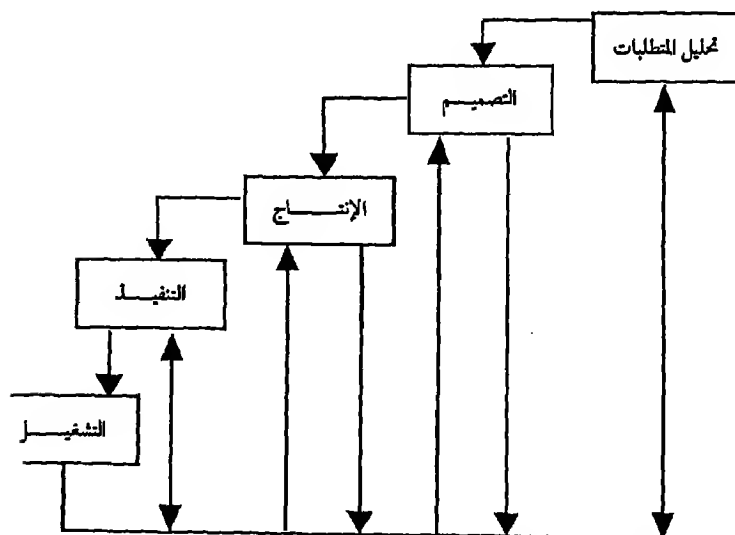
يتضح من الجدول السابق الجهد المبذول في كل مرحلة من مراحل تطوير النظام ، ففي مرحلة تخطيط النظام يتراوح الجهد ما بين ٥ - ١٠ % من كل الجهد المكثف للتطوير ، كما أنه في هذه المرحلة نجد أن دراسة الجدوى تأخذ جهداً يتراوح من ٨٠ - ٩٠ % من جهد كل مرحلة التخطيط . بينما في مرحلة التحليل أو تحديد متطلبات النظام نجد أن الجهد يأخذ من ٢٠ - ٣٠ % من كل الجهد المخصص لعملية التطوير ، وتأخذ مرحلة التطوير من ٤٠ - ٦٠ % من كل الجهد ، أي أنها تمثل المرحلة ذات الكفاءة في الجهد .. إلخ .

كراسات مستقبلية

والعرض التالى يمثل مجموعة من نماذج أو مداخل دورة حياة عمليات تطوير نظم المعلومات ، وفقاً لطبيعة وتوجه النظام ومدى تعقده واستخدام الأساليب التقليدية ، الهيكلية ؛ أو الآلية فى نطاق عملية التطوير الموجهة للمنظمات الإدارية أو التعليمية أو غيرها .

النموذج التقليدي لدورة حياة عملية التطوير

هناك كثير من النماذج التقليدية المستخدمة فى دورة حياة عمليات تطوير النظم المعتمدة على أساليب التحليل والتصميم التقليدية ، بالإضافة إلى استخدام لغات البرمجة ذات المستوى العالى (High Level Languages (HLL) . ويشتمل النموذج التقليدى لدورة حياة عملية التطوير على خمسة مراحل أساسية تغلّى بعضها البعض فى نطاق دورة حياة تطوير النظام ، وتمثل هذه المراحل فى الشكل التالى :



شكل (٥) : مراحل النموذج التقليدى لدورة حياة عملية التطوير .

وتمثل المراحل المختلفة فى الشكل السابق مدى التداخل والترابط الوثيق بينها والعرض التالى يحدد معالم وأبعاد كل مرحلة من هذه المراحل :

تبدأ دورة حياة عملية تطوير النظام المعين بالتحقق من أن المنظمة التى تقوم بذلك

١- تحديد المتطلبات :

فى حاجة فعلية إلى تطوير نظام معالجة المعلومات المتدفقة فيها . ويتحقق من ذلك من خلال التأكد من عدم ملاءمة وكفاءة النظام القائم بالفعل فى المنظمة ، ويتحقق من ذلك من الطلب المتزايد على المعلومات لاداء الأنشطة والمهام التى تتطلبها إدارات وأقسام المنظمة ، وعدم استجابة النظام الحالى بتلبيتها بسرعة . وترجم هذه الحاجة فى عبارات تحدد أهداف نظام المعلومات المحتاج إلى تطويره وإنشائه ، مع تحديد المهام المختلفة التى تتضمن فى مرحلة تحديد المتطلبات ، ومنها ما يلى :

- (١) تعريف المشكلات المتضمنة بالتفصيل ،
 - (٢) تحديد الأهداف المطلوب تحقيقها من النظام الجديد بالتفصيل ،
 - (٣) توضيح حدود النظام فى بيئته الخارجية ،
 - (٤) تحديد العلاقات المختلفة بين النظام والكيانات المختلفة المتعاملة معه فى بيئته ،
 - (٥) تطوير المفهوم الأساسى للنظام المحتاج إليه ،
 - (٦) تعريف عناصر النظام ووظائفه المختلفة ،
 - (٧) تحليل القيود والمعوقات التى يواجهها النظام الجديد والقيام بدراسة الجدوى منه ،
 - (٨) تحديد استراتيجية دورة حياة عملية التطوير المطلوب القيام بها .
- وفىما يتصل بتحديد استراتيجية التطوير للنظام المطلوب ، فستمثل فى الإجابة عن السؤالين التاليين :

- * هل يجب تطوير كل أبعاد النظام لإنشاء نظام معلومات متكامل ؟
 - * هل يجب أن يكون التطوير فى إطار سلسلة من الجهود مترابط معا بطريقة متعاقبة ؟
- إن الإجابة عن هذين السؤالين تعتمد على ما يلى :
- تحديد المتطلبات وتعريفها بدقة ،
 - تثبيت النظام وبيئته وعدم تعرضها لآى متغيرات ،
 - مدى توافر التمويل اللازم ،
 - حدود الوقت المطلوب للانتهاء من عملية التطوير .

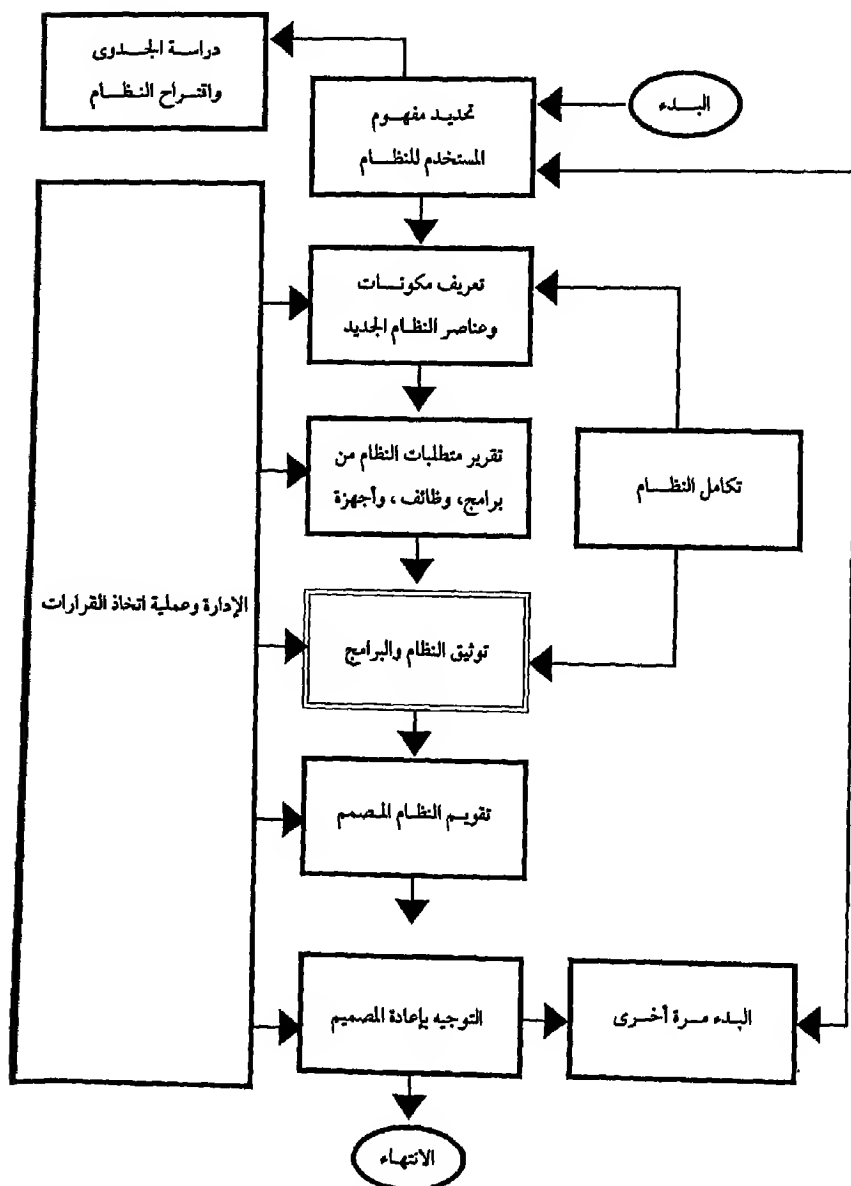
كما تعتمد الإجابة عن هذين السؤالين أيضا على استخدام أى أسلوب من أساليب التطوير : الأسلوب الاستقرائى Inductive أم الأسلوب الاستنتاجى Deductive كأساس لعملية التصميم على الأساليب المستخدمة بالفعل سواء كانت تقليدية أم لا .

على أن الاستراتيجية التى يوصى بها فى إطار دورة حياة عملية تطوير نظم المعلومات المتكاملة تتمثل فى التخطيط المتدرج ، الذى يبنى على سلسلة من المراحل المتعاقبة والذى يعتمد على العمليات الجارية كأساس لعملية التصميم ، كما أن الخبرة المكتسبة للنظام .

كراسات مستقبلية

من المراحل المتتابعة فى عملية التطوير تؤكد مدى التفاعل والترابط مع المتطلبات المحددة،
تتضح معالم مرحلة تصميم نظام المعلومات المطلوب إنشاؤه فى نطاق الشكل التالى:

٢- التصميم:



شكل (٦) : مهام تصميم النظم.

اشتمل الشكل السابق لمرحلة تصميم نظام المعلومات المطلوب على خمسة مهام يجب تأديتها بتتابع معين حتى تكتمل هذه المرحلة . وتتمثل هذه المهام فى التالى :

(١) إقرار النظام مبدئياً :

تقرر إدارة المنظمة النظام المطلوب المقترح من قبل دراسة الجدوى بصفة مبدئية ، وخاصة عندما تتأكد من جدواه الاقتصادية والفنية والتنظيمية والعائد منه على أداء المنظمة . ويشكل ذلك إطاراً عاماً لحدود النظام المحتاج إليه وتفاعلاته وعلاقاته مع النظم الفرعية الأخرى المتوفرة فى المنظمة ، كما يحدد الفوائد التى ستعود على المنظمة من استخدام هذا النظام المطور .

(٢) تحديد مكونات وعناصر النظام الجديد وتعريفها :

بعد التوصية بإنشاء النظام للمحتاج إليه ، يجب تحديد مكونات النظام وعناصره وإبراز مواصفات كل منها ، وعلى وجه الخصوص ما يرتبط بما يلى :

- * المدخلات من بيانات ، نصوص ، أشكال ، أصوات .. إلخ .
- * النماذج التى تشكل عن طريقها البيانات ، كالنماذج الإجرائية ، المنطقية ، الرياضية ، .. إلخ .
- * المخرجات المحتاج إليها من تقارير دورية أو عند الطلب ،
- * الأجهزة Hardware من حاسبات وملحقاتها وأدوات الإرسال للمحتاج إليها ،
- * البرمجيات Software من برامج جاهزة أو لغات برمجة سواء لغات عالية المستوى HLL أو من لغات الجيل الرابع 4th Generation Languages .
- * أساليب واجهات التفاعل وطرق استرجاع البيانات وأمن البيانات .. إلخ .
- * القوى العاملة المهنية المحتاج إليها فى تطوير النظام وتشغيله وإدارته .

(٣) تقرير متطلبات النظام :

تحدد هذه المهمة مجموعة المتطلبات المتعلقة بما يلى :

- * تدفق البيانات من مدخلات ومخرجات متنوعة ،
- * العمليات المختلفة التى يقوم بها النظام فى إطار تحويل المدخلات إلى مخرجات ،
- * مخازن بيانات النظام من سجلات ودفاتر وملفات ،
- * البرامج المصمم فيها النظام المتوافقة إما مع لغات البرمجة أو البرمجيات الجاهزة المستخدمة .

(٤) توثيق النظام مع برامجه :

يشتمل النظام على إنتاج عدد من التقارير أو الوثائق المختلفة والمتنوعة التى توثق

يجب العمل على تنمية القوى العاملة وتدريبها على تشغيل النظام الجديد والتفاعل معه فيما يتصل بمهامهم الجديد المختلفة . كما يجب تحديد وضعية النظام ومدى تفاعله وتكامله مع النظم الفرعية الأخرى بالمنظمة ووضعه التنظيمي الجديد .

[٣] إجراءات الإنتاج :

تصف إجراءات مرحلة الإنتاج الارتباطات المتداخلة لمكونات النظام الجديد العديدة . وتعتبر مجموعة الإجراءات ضرورية للتشغيل والرقابة على النظام المطور من حيث إعداد مدخلاته ومخرجاته ، فعلى سبيل المثال تتضمن إجراءات الإدخال ما يلي :

- * متطلبات التفاعل مع المستخدمين
- * متطلبات برامج الكمبيوتر ، متطلبات الأجهزة ،
- * ... إلخ .

٤- التنفيذ :

تحدد في هذه المرحلة مخرجات مرحلة الإنتاج السابقة لها وتضعها موضع التنفيذ ، لكي تحل محل النظام التقليدي القديم القائم بالفعل . وفي هذا الصدد يجب أن يتفاعل النظام الجديد المطور مع النظام القديم المعمول به بالفعل بحيث يعتمد كل منهما على الآخر في مرحلة التحويل . وبذلك تعتبر مرحلة التنفيذ أو ما قد يطلق عليه مرحلة التحويل مرحلة مهمة لنجاح تطبيق النظام وتشغيله فيما بعد . وتتضمن هذه المرحلة عدة مهام ، منها ما يلي :

- * اختبار ومراجعة النظام المنتج في نطاق تحديد مدى الواقعية منه ،
- * تقبل النظام المنتج بصفة مرحلية متدرجة والتأكد من مدى تحقيقه للأهداف والمتطلبات المحددة مسبقاً ،
- * تطوير القدرة العملية والتطبيقية في التعامل مع النظام المنتج الجديد .

وبذلك تتمثل الأنشطة الرئيسية لمرحلة التنفيذ في التالي :

- إعداد التعليمات المرتبطة بخصائص النظام حتى يتعرفها المستخدمون ،
- اختبار النظام ومحاولة تشغيله بواسطة المستخدمين ،
- اختبار ومراجعة تصميمات النظام ومخرجاته ،
- تعرف الأخطاء وتصحيحها ،
- تطوير القدرة التطبيقية على تشغيل النظام .

٥- التشغيل :

يشغل النظام بكامل قدراته في هذه المرحلة بعد أن حل محل النظام القديم . وبذلك سوف يحتاج إلى إدارة ومراقبة موارد وتسهيلات النظام المتوفرة من حيث :

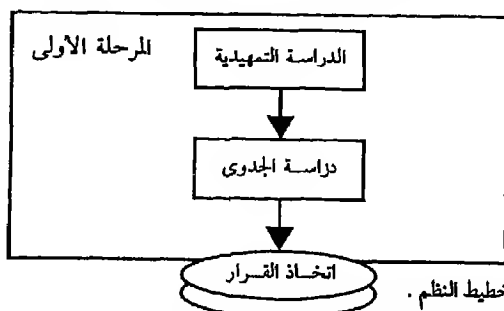
- * إدارة القوى العاملة ،
- * صيانة البرامج والأجهزة ،
- * المتابعة والرقابة على مكونات النظام وأسس تشغيله وصيانه .

النموذج الاستشاري لدورة حياة عملية تطوير النظم

يستخدم هذا النموذج في أحيان كثيرة من قبل بيوت الخبرة الاستشارية التي تكلف بعملية تطوير نظم المعلومات ، وخاصة عند إبداء النصيحة للمنظمات ، التي تهدف تطوير وتنمية نظم المعلومات بها . وتبدأ دورة حياة عملية التطوير على أساس تخطيط مسبق لما سوف يحدث في المستقبل ، وينقسم هذا النموذج إلى أربع مراحل رئيسية ، يتفرع كل منها إلى عدد من المهام الفرعية ، التي قد يشتمل كل منها على عدة إجراءات أو خطوات محددة . وفيما يلي استعراض لكل مرحلة من هذه المراحل وما تتضمنه من مهام وإجراءات متخصصة . ويلاحظ في هذا النموذج أو المدخل اعتماد الإدارة العليا في المنظمة لكل مرحلة من مراحل المختلفة قبل وبعد أدائها وذلك قبل البدء في المرحلة التالية .

١- تخطيط النظام :

تبدأ دورة حياة عملية تطوير النظام بمرحلة التخطيط التي تحدد المتغيرات المتضمنة في خطط التغيير ، وتقرر الجدوى من النظام المطلوب . وفي هذا الصدد ، توجد مصادر عديدة في المنظمة ، يمكن أن تساعد في تحديد مدى الحاجة لنظام المعلومات المطلوب وتحديد متطلباته . وفي العادة ، تستمد حاجات ومتطلبات المستخدمين أو المستفيدين من النظام المتوقع بدراسة خطط التغيير في المنظمة ، أو تصميم أدوات تجميع المعلومات من استبيانات ومقابلات وملاحظات ومسح وثائق وسجلات المنظمة لكي يستقرأ منها الحاجات والمتطلبات التي تبني عليها مرحلة التخطيط . ونتيجة هذه الدراسة ، تحدد معالم التغيير عما هو مألوف ومستخدم حالياً ، ويمثل معالم النظام الجديد المتوقع تطويره وإدخاله في المنظمة . ويشكل ذلك أساس المبادرة بدورة حياة عملية تطوير النظام . وتشتمل مرحلة تخطيط المعلومات على مهمتين أساسيتين يتضحان في الشكل التالي :



٢ - شكل (٧) : نموذج مرحلة تخطيط النظم .

[١] الدراسة التمهيدية :

تسهم الدراسة التمهيدية التي تقرر إدارة المنظمة القيام بها في تقويم طلبات ورغبات الإدارات المختلفة بها بتغيير وضعية نظام المعلومات الحالي ، وتطوير نظام جديد يلائم احتياجاتها ومتطلباتها الحديثة والمتغيرة لمجابهة تحديات الحاضر والمستقبل .

وتهدف هذه الدراسة التمهيدية توفير قدر كافٍ من المعلومات عن مسح وتحليل الوضع الحالي بما يسهم في استنتاج مدى الضرورة من القيام بدراسة جدوى أم عدم القيام بها . وفي كثير من الأحيان ، تشكل إدارة المنظمة فريق عمل لأداء دراسة الجدوى المحتاج إليها يشتمل على ممثلين من الإدارات المختلفة بالمنظمة بالتعاون مع مطوري النظام ، سواء كانوا من داخل المنظمة في إدارة مركز الكمبيوتر أو المعلومات ، أو من خارج المنظمة مع بيت الخبرة الاستشارية ، الذي يعهد إليه بالقيام بهذه الدراسة في إطار دورة حياة عملية التطوير .

وتتضمن الإجراءات المختلفة لإنجاز الدراسة التمهيدية في التالي :

- * تلقى طلبات التغيير لإنشاء نظام معلومات جديد يخدم المنظمة ككل أو إحدى الإدارات بها ،
 - * جمع البيانات والحقائق التي تدعم طلبات التطوير ، من خلال :
 - تصميم الاستبيانات وتعميمها ،
 - تنظيم مقابلات هيكلية مع العاملين المستخدمين أو المتوقع استخدامهم للنظام الجديد ،
 - تجميع الوثائق والسجلات المتوفرة ،
 - تحليل كل البيانات والمعلومات المجمعة واستخلاص المؤشرات منها .
 - * تقرير مدى الحاجة للقيام بدراسة جدوى للنظام المطلوب ،
 - * إعداد إطار خطة دراسة الجدوى المحتاج القيام بها ،
 - * استعراض النتائج المتوصل إليها مع متخذي القرار في المنظمة .
- ويلاحظ عند القيام بالدراسة التمهيدية عدة اعتبارات رئيسية يجب مراعاتها حيث إنها تؤثر على هذه الدراسة . ومن هذه الاعتبارات ما يلي :
- علاقة الدراسة التمهيدية مع الخطط والدراسات المختلفة التي قد تتوافر للمنظمة ،
 - المشاركة الإيجابية من قبل العاملين الذين يستخدمون النظام الراهن والمتوقع استخدامهم للنظام الجديد ،
 - تكامل أبعاد إطار خطة دراسة الجدوى الموصى بها ،
 - إعداد توثيق كامل لبيانات وحقائق مهمة الدراسة التمهيدية .

[٢] دراسة الجدوى :

الهدف من دراسة الجدوى هو إعداد تقرير يبين الخصائص الخاصة بنظام المعلومات المطلوب ، والتكاليف التى سوف تحملها المنظمة ، والعوائد التى سوف تعود عليها عند تطبيق النظام الجديد . وقد يتوسع فى دراسة الجدوى بحيث تشمل على ثلاثة دراسات متكامل معا فى التوصل للنتائج والتوصيات المستخلصة ، وتمثل فى :

- الدراسة الاقتصادية التى تحلل التكلفة والعائد المتوقع ،

- الدراسة الفنية أو التكنولوجية التى تلقى الضوء على توافر التكنولوجيات المتقدمة المحتاج إليها نظام المعلومات الجديد .

- الدراسة التنظيمية التى تمثل فى مدى تأثير نظام المعلومات الجديد على الوظائف والمهام الحالية ، وإعادة تأهيل وتنمية العاملين أو توظيف عمالة جديدة .

وفى هذا الإطار توفر دراسة الجدوى عددا من الحلول البديلة المتصلة بالأبعاد الثلاثة المشار إليها ، وتوضح لتخذ القرار القرار البديل الأحسن التى توصى به ؛ حتى يتخذ القرار الملائم للموافقة على مشروع إقامة نظام المعلومات الجديد والبدء فى دورة حياة عملية تطويره . ويعتبر القرار المتخذ مهما جدا ، حيث إنه يوضح ويؤكد التزام المنظمة بتوفير الموارد المحتاج إليها لتنفيذ المراحل المختلفة التى تتضمنها دورة الحياة .

وتشتمل مهمة دراسة الجدوى على عدة إجراءات أو خطوات أساسية تمثل فى التالى :

١ - استعراض ودراسة ملف توثيق المهمة السابقة المتعلقة بالدراسة التمهيدية ،

٢ - مراجعة إطار خطة دراسة الجدوى المقترح فى الدراسة التمهيدية ،

٣ - تحليل معالم النظام الحالى من حيث :

- تجميع البيانات المحتاج إليها ،

- تعرف العلاقات والتفاعلات الوظيفية ،

- تحديد معالم الوظائف الرئيسية والقوى العاملة المضطربة بأدائها ،

- تقرير المدخلات والمخرجات وحجم كل منهما ،

- صياغة المشكلة أو المشكلات المتضمنة فى الوضع الحالى ،

- تحديد تكاليف العمليات الحالية المتضمنة فى النظام الحالى .

٤ - تقرير الحاجات والمتطلبات التمهيدية للمستخدمين الحاليين والمتوقعين المتمثلة فى

التالى:

- تعريف الحد الأدنى من الأهداف المطلوب تحقيقها .

- تصميم متطلبات المخرجات من تقارير وإحصائيات وكشوف . . إلخ .

كراسات مستقبلية

- تطوير مداخل مستحدثة فى تصميم النظام الجديد المنطقى ،
 - تصميم نماذج المدخلات الرئيسية وتحديد مصادرها وحجمها ،
 - تطوير مداخل مستحدثة فى تصميم النظام الجديد المنطقى ،
 - تصميم نماذج المدخلات الرئيسية وتحديد مصادرها وحجمها ،
 - تلخيص المدى الذى تحدث فيه المتغيرات المؤثرات على أداء الوظائف أو العمليات المختلفة ،
 - تحديد مدى الانعكاسات التنظيمية والبيئية على النظام المتوقع .
- ٥ - تحديد وتعريف حاجات ومتطلبات المساندة الفنية التى قد تشمل على التالى :
- توثيق كل ما يرتبط بعملية إدارة نظام المعلومات ،
 - توصيف خصائص الأجهزة والبرامج ومدى التفاعل مع بيئة النظام ،
 - تقدير المتطلبات الخاصة بالاتصالات .
 - ٦ - تحديد وتعريف حزم برامج التطبيقات المحتاج إليها والمتوافرة بالفعل ،
 - ٧ - تطوير خطط القيام بمشروع عملية تطوير النظام ،
 - ٨ - إعداد تقرير دراسة الجدوى وتسليمه لإدارة المنظمة .

أما مجموعة الاعتبارات الرئيسية التى قد تؤثر على فعالية وكفاءة دراسة الجدوى فتتمثل فى التالى :

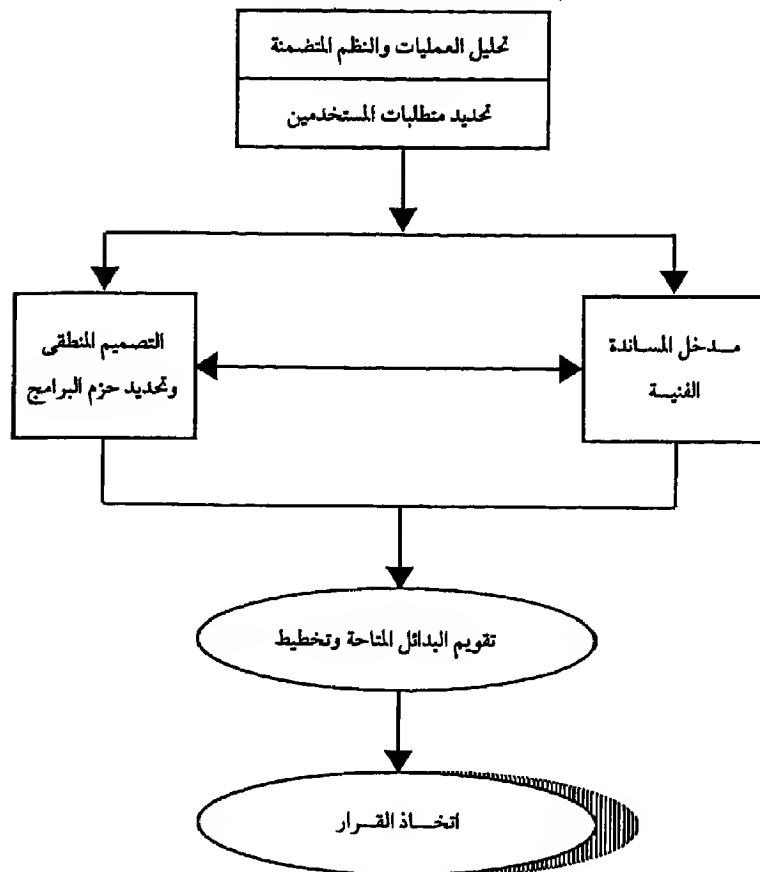
- * الحاجة إلى اتخاذ قرارات تجاه مراحل وأنشطة دورة حياة عملية تطوير النظام مما يؤدي إلى الالتزام الرسمى من قبل إدارة المنظمة ،
- * مسئولية مستخدمى النظام الحاليين والمتوقعين فى المشاركة الإيجابية فى إعداد دراسة الجدوى ،
- * ضرورة توثيق وتخطيط المشروعات الفرعية لنظام المعلومات المتكامل المتضمن لنظم المعلومات الفرعية ،
- * تعريف المستخدمين المعتمدين للنظام بصورة محددة ضمانات لاعتبارات الأمن والسرية ،
- * ترشيد استخدام الآلية فى المنظمة ،
- * تأكيد التوحيد القياسى للأجهزة والبرامج وتوافقها مع الأنماط العالمية .

لديد المتطلبات :

توفر هذه المرحلة الأساس المفصل الذى يبنى عليه تطوير البرامج والإجراءات الفنية لنظام المعلومات المطلوب تطويره . ويركز فى هذه المرحلة على تحليل العمليات التى يقوم بها المستخدمون ويحتاجون إليها . ويتضمن حدود النظام وبيئته بالتفصيل ، يصبح

كمراسات مستقبلية

فى الإمكان تقرير المداخل الفنية المحتاج إليها فى تطوير النظام ، كما تقوم البدائل المختلفة للعمل والموارد ، وتعد الخطط المطلوبة لمرحلة التطوير التالية . وتشتمل هذه المرحلة على خمسة مهام أساسية يوضحها الشكل التالى :



شكل (٨) : مهام مرحلة تحديد متطلبات النظام .

[٦] تحليل العمليات والنظم :

تحلل فى هذه المهمة الاهداف الحالية للنظام وتحدد عملياته أو أنظمة الفرعية وتدفعات البيانات إليها وبينها ومخارن بياناتها ومدى تفاعلها مع الكيانات المختلفة المتوافرة فى بيئة النظام . وبذلك تهدف هذه المهمة الحصول على فهم واضح لعمليات النظام وتحديد القيود والمشكلات والعلاقات التى تؤثر على أداء النظام بالمنظمة . وتحلل هذه المهمة باستخدام أسلوب التحليل الهيكلى Structured Analysis المعتمد على

إعداد النظام بالاستعانة بأداة خرائط تدفق البيانات Data Flow Diagrams (DFDs)، أو عن طريق استخدام مدخل التوجه نحو البيانات Data Oriented Approach المعتمد على الكيانات Entities أو الأشياء Objects المستخدمة لأداة خرائط العلاقات مع الكيانات Entity - Relationship Diagrams (ERDs). ومن خلال أى من هذين المدخلين أو الأسلوبين يمكن تحليل متطلبات النظام الوظيفية بالتفصيل. وبذلك يمكن تعرف العمليات والنظم القائمة وتحديد طرق معالجة البيانات... إلخ. والمتج النهائي من هذه المهمة يتمثل فى توثيق عملية التحليل المشتغل على مجموعة خرائط تدفق البيانات (DFDs) ذات الطبيعة المنطقية، وقاموس البيانات (Data Dictionary) ومواصفات العمليات النهائية (Minispecifications) أو موصفات النظم الفرعية (Transform Description). ويمكن تحديد مجموعة من الإجراءات أو الخطوات المختلفة فى هذه المهمة كما يلى:

- ١ - مراجعة تقرير أو ملف مرحلة التخطيط السابقة ،
- ٢ - إعداد إطار خطة إنجاز هذه المهمة ،
- ٣ - تحليل العمليات والنظم القائمة من خلال :
 - توثيق الوظائف القائمة والعاملين المسئولين على أدائها ،
 - جمع البيانات والوثائق المختلفة المستخدمة فى نطاق العمليات ،
 - تحديد حدود النظام وبيئته والكيانات المتعاملة معه التى تزود النظام بالمدخلات وتتلقى منه المخرجات،
 - وصف كامل لمدخلات النظام ومخرجاته المتمثلة فى تدفق البيانات ،
 - رسم خريطة سياق (Context Diagram) تحدد حدود النظام والكيانات الخارجية المتعاملة معه وتدفعات البيانات منها وإليها من النظام ،
 - رسم مجموعة من خرائط تدفق البيانات ، تحدد المستويات المختلفة للعمليات ومخازن البيانات ،
 - المراجعة المستمرة لمحتويات أو مكونات خرائط تدفق البيانات واستبعاد المكونات غير الضرورية ،
 - إعداد قاموس بيانات النظام الذى يشتمل على مداخل مسميات تدفق البيانات ومخازن البيانات ،
- ٤ - تأكيد منطقية النظام الحالى وتقويمه لتحديد ما يلى :
 - تحديد المتطلبات النهائية للنظام الحالى ،
 - توضيح طبيعة ومدى الاتصالات المتوافرة فى نطاق المنظمة وربط المستخدمين المتوقعين مع مهام النظام المختلفة ،
 - تحديد مسارات وتدفق البيانات فى النظام ،

كراسات مستقبلية

- توفير مجموعة من المعايير التي تخدم عملية تقويم النظام الحالي ،
 - تحديد نقاط القوة ونواحي القصور في النظام الحالي ،
 - استبعاد المتطلبات غير الضرورية المؤدية لقصور النظام .
- [٧] تحديد متطلبات المستخدمين :**

تشتمل هذه المهمة على تعريف مخرجات النظام التي تؤثر على وظائفه وأنشطته ، وتعمل على تأكيد أهداف وحاجات المستخدمين ، وتوضح مدى تقويم المداخل الفنية المختلفة ، وتحديد البدائل المتنوعة المطلوب دراستها لاختيار البديل الأحسن من بينها حتى يلي المتطلبات المتواجدة . وتعكس حاجات ومتطلبات المستخدمين متطلبات العمليات وتدفق البيانات ومخازن البيانات المتاحة للنظام . وبذلك يمكن تحديد نقاط القوة في النظام الراهن والتخلص من أوجه القصور التي قد تكمن فيه .

وتوثيق هذه المهمة يرتبط ويتداخل مع إجراءات المهمة السابقة المتصلة بتحليل العمليات والنظم وتحديد المتطلبات المختلفة . وقد يعد توثيق مستقل لهذه المهمة يتمثل في وثيقة أو دليل يوضح فيه مدى نتائج استقراء آراء المستخدمين لحاجات النظام ومتطلباته الحالية والمتوقعة منه .

وقد تتضمن هذه المهمة الإجراءات التالية :

- ١ - إعداد خطة العمل اللازمة لأداء هذه المهمة ،
- ٢ - تقرير المتطلبات الوظيفية التي يحتاج إليها النظام الراهن والنظام المتوقع تطويره ،
- ٣ - تحديد وتعريف متطلبات البيانات من حيث :
 - تفسير هياكل بيانات المدخلات والمخرجات وعناصر البيانات المشتملة عليها ،
 - تقدير حجم العمل والنمو المتوقع له ،
 - ٤ - تطوير تدفق الإجراءات في النظام الجديد المتوقع ،
 - ٥ - تحديد وتقرير متطلبات النظام لتلبية حاجات البيئة الخارجية فيما يتعلق بما يلي :
 - القيود الداخلية والخارجية المؤثرة على أداء النظام ،
 - المتغيرات التي تتضمنها خطط المنظمة الإستراتيجية ،
 - المعايير ومقاييس الأداء .
 - ٦ - تقرير متطلبات الإجراءات التنظيمية لأداء عمليات النظام ،
 - ٧ - إعداد توثيق كامل يحدد فيه متطلبات المستخدمين ،
 - ٨ - مراجعة توثيق متطلبات المستخدمين معهم للمساند أو التعديل أو الحذف .

وتوجد عدة اعتبارات رئيسية تؤثر على أداء هذه المهمة ، التي منها ما يلي :

 - * المنتجات التي تلبى وترضى حاجات المستخدمين ،

- * مدخلات البيانات وإمكانية الحصول عليها من مصادرها ومداها ،
- * التفاعل والتنسيق مع مصادر المعلومات المستمد منها مدخلات البيانات ،
- * تعاون المستخدمين في تحديد حاجاتهم ومتطلباتهم .

[٣] مدخل المساندة الفنية :

تهدف هذه المهمة تقرير أبعاد البيئة الفنية التي يجب أن يشغل فيها النظام المقترح بعد تطويره . وبذلك تتعلق هذه المهمة بتحديد الأجهزة Hardware وحزم البرمجيات Software Packages المتصلة بالتطبيقات المطلوبة ، ونظم إدارة قواعد البيانات DBMS ، ونظم التشغيل OS ، ونظم تشغيل الشبكات NOS ، . . إلخ .

وتتطلب هذه المهمة خبرة فنية لفهم مواصفات الأجهزة والبرمجيات والقيود المفروضة عليها ، كما تحتاج أيضاً إلى تحليل مفصل للمتطلبات الفنية لإعداد كراسات المناقصات وطلبات العروض الفنية للتزود بها من الموردين أو الموردين لها .

كما توجد مجموعة من المتطلبات الأخرى المتصلة بالقوى العاملة الفنية المحتاج إليها لتشغيل وصيانة الأجهزة والبرمجيات ، التي يجب تنظيم دورات تدريب لتوعيتها بالتطورات الحديثة على الدوام .

ويتلزم مع إعداد هذه المهمة ، القيام بمهمة التصميم المنطقي للنظام وتحديد حزم برامج التطبيقات المحتاج إليها . ويستخدم المخرجان النهائيان لهاتين المهمتين لإكمال مهمة تقويم البدائل وتخطيط مرحلة التطوير التالية .

وتشتمل هذه المهمة على مجموعة الإجراءات التالية :

- ١ - مراجعة وثائق وملفات النظام النابعة من المراحل والمهام السابقة ،
- ٢ - إعداد خطة عمل مفصلة ،
- ٣ - تحديد ووصف مداخل المساندة الفنية ، كما يلي :
 - استعراض احتياجات ومتطلبات التطبيق المعين ،
 - تعرف القدرات الفنية المتاحة في المنظمة ،
 - تقويم المتغيرات في التكنولوجيا وتحديد مداها .
- ٤ - تأكيد تلبية البدائل للمتطلبات المحتاج إليها ،
- ٥ - تقويم البدائل المتاحة الخاصة بالمساندة الفنية ،
- ٦ - إعداد كراسات المناقصات أو عروض الطلبات الفنية
- ٧ - تطوير متطلبات المساندة الفنية من حيث :
 - تحديد وتعريف متطلبات القوى العاملة الفنية المحتاج إليها ،

كراسات مستقبلية

- تحديد عناصر التكاليف المطلوبة ،
- رسم طريقة المسار الحرج (CPM) Critical Path Method التي تساعد في أداء أحداث خطة العمل .
- وحتى يمكن أداء هذه المهمة بكفاءة يجب أن يتوافر الاعتباران الرئيسان التاليان المؤثران على إجراءات الأداء :
- تحديد مسارات الاتصال بين الفنيين والمستخدمين ،
- التأكد من المبررات والأوجه الفنية المقدمة لمساندة المدخل المعين .

[٤] التصميم المنطقي وتحديد حزم البرامج .

توضح هذه المهمة التصميم المنطقي للنظام المعلومات الجديد ، وبذلك تشمل على ترجمة احتياجات ومتطلبات المستخدمين إلى مداخل فكرية قابلة للتطبيق . وفى هذه المهمة تستعرض حزم برامج النظام المحتاج إليها بشكل نهائى ، حيث يمكن تحديد مواصفات التصميم والبرامج بالاسترشاد بها ، علمًا بأن النظام الجديد المقترح قد يشمل على نظم فرعية عديدة تكمل بعضها البعض مستعينة بحزم برامج التطبيقات المتزود بها ، بينما قد يتطلب الأمر تطوير برامج جديدة كلية . وفى هذا الصدد ، يجب إعداد كراسات المناقصات وطلبات تقديم العروض التى ترسل إلى المتعهدين أو الموردين . وقد تشمل أنشطة التصميم المنطقي على تقرير عمليات وتدفعات البيانات ومخازن البيانات التى تلبى المتطلبات الجديدة المحتاج إليها لتلبية احتياجات المستخدمين .

وتشتمل هذه المهمة على الإجراءات التالية :

- ١ - إعداد خطة عمل مفصلة لهذه المهمة ،
- ٢ - تحديد تصور كامل للتصميم المنطقي للنظام الجديد بحيث يشتمل على التالى :
 - تقرير عمليات وتدفعات نظم معالجة البيانات الآلية ،
 - تحديد أمن وخصوصية النظام الجديد ،
 - توثيق التصميم المنطقي الجديد فى نموذج شامل للنظام .
- ٣ - تجميع معلومات مفصلة عن حزم البرامج المحتاج إليها بواسطة :
 - وصف مكونات حزم البرامج ،
 - إعداد كراسات المناقصات أو طلبات تقديم العروض الفنية والإعلان عنها ، أو إرسالها إلى الموردين أو المتعهدين .
- ٤ - تقويم حزم البرامج المقدمة فيما يتصل بما يلى :
 - تطوير المعايير لى تستخدم فى تقويم حزم البرامج ،

- تحديد نتيجة التقويم واختيار الحزم الملائمة .
- ٥ - إعداد توثيق التصميم المنطقي وتحديد بدائل حزم البرامج .
- ٦ - مراجعة التصميم المنطقي وحزم البرامج البديلة مع إدارة المنظمة لاتخاذ القرار المناسب .
- ويوجد اعتباران رئيسيان يؤثران على هذه المهمة ويحددان أسلوب الاداء كما يلي :
- مدى تلبية التصميم المنطقي لاحتياجات ومتطلبات المستخدمين الحاليين والمتوقعين في المستقبل .
- مدى توافر العلاقات الجيدة بين المنظمة والموردين أو المتعهدين لتوريد الأجهزة والبرمجيات المطلوبة .

[٥] تقويم البدائل وتخطيط مرحلة التطوير التالية :

تهدف هذه المهمة لتحقيق الغرضين التاليين :

- * إعداد المداخل الفنية المختلفة لتصميم النظام سواء للتزود بحزم برامج التطبيقات ، أو
- * القيام بتطوير التطبيقات وإعداد حزم برامجها ذاتيا .

وفي هذا الصدد يجب أن تقوم إدارة المنظمة على إعداد خطة تطوير مفصلة لدورة حياة مشروع تطوير نظام المعلومات ، بحيث تشمل هذه الخطة على الجدى الاقتصادية المعدة سلفا ، حتى يمكن الموافقة على البديل الأحسن المقدم قبل البدء فى مرحلة التطوير التالية . وبذلك توجه جهود تطوير النظام نحو تحسين المفاهيم والخطط المقدمة للنظام ومراجعتها باستمرار . ويجب أن تؤكد هذه المهمة صحة الافتراضات التى اعتمدت عليها دورة حياة النظام منذ البداية ، أما إذا نبغ من مهمة تقويم البدائل ضرورة إحداث تعديلات جوهرية على الافتراضات السابقة ، خاصة ما يتصل منها بالتكلفة والعائد المتوقع أو أداء النظام ، فيجب عرض الموضوع على إدارة المنظمة لاتخاذ ما تراه من قرارات مناسبة .

وتشتمل هذه المهمة على عدة إجراءات أساسية تتعلق بما يلى :

- ١ - مراجعة وثائق وملفات توثيق مدخل المساندة الفنية ،
- ٢ - استعراض أبعاد التصميم المنطقي ومراجعة العروض المقدمة للتزود بحزم البرامج المطلوبة ،
- ٣ - إعداد خطة عمل مفصلة لهذه المهمة ،
- ٤ - اتخاذ قرارات التزود بحزم البرامج وشرائها ، أو تطوير حزم برامج ذاتيا ،
- ٥ - تحديد استراتيجيات التحويل والتنفيذ من النظام القديم إلى النظام الجديد المطور ،

كراسات مستقبلية

- ٦ - تطوير سياسات وخطط تدريب الأخصائيين المهنيين والمستخدمين ،
- ٧ - إعداد خطط تطوير وتنفيذ النظام ،
- ٨ - توثيق بيانات ومؤشرات هذه المهمة ،
- ٩ - الحصول على موافقة إدارة المنظمة فى التزود بحزم البرامج وشرائها .

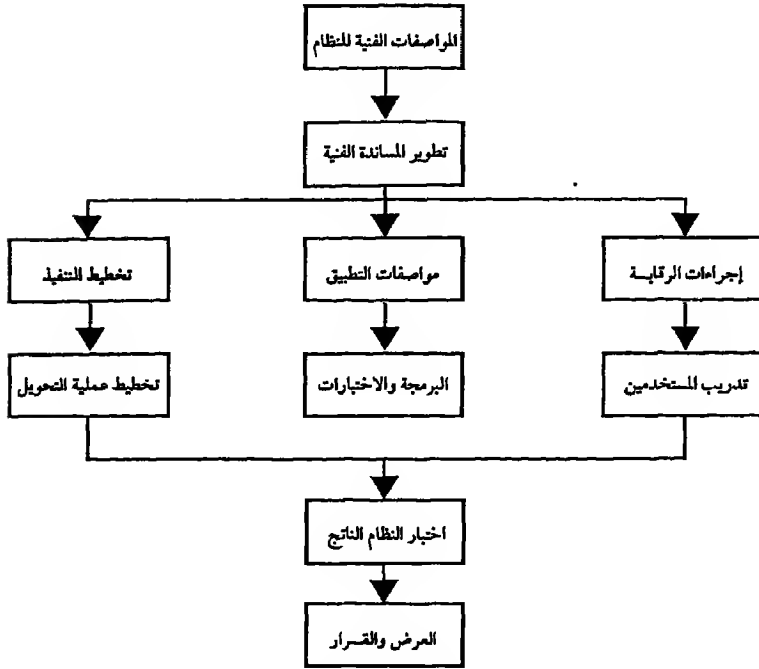
٣- تطوير النظام :

تمثل هذه المرحلة الجهد الفنى المتخصص والاكثر تعقيدا فى جهود إعداد دورة حياة عملية تطوير نظام المعلومات المطلوب إنشاؤه فى المنظمة . وتبدأ هذه المرحلة بقبول مدخل التصميم المنطقى المتوصل إليه فى المرحلة السابقة مع إمكانية التزود أو شراء الأجهزة وبرمجيات نظم التشغيل وحزم التطبيقات المحتاج إليها ، كما تنتهى مرحلة التطوير بتوفير وإنتاج نظام معلومات جديد مطور ومختبر بعناية وقابل للتنفيذ والإحلال محل النظام القديم .

وتشتمل هذه المرحلة على تسع مهام رئيسية تتمثل فى : مواصفات التصميم التفصيلى ، تنفيذ وظائف المساندة الفنية ، كتابة مواصفات التطبيقات ، إعداد الإجراءات ، تدريب المستخدمين ، تخطيط عمليات التحويل والتنفيذ اللاحقة ، واختبار النظام . وقد تكرر كثير من إجراءات وأنشطة مهام هذه المرحلة عدة مرات عند تطوير النظم الفرعية ، التى تعرف فى المرحلة السابقة الخاصة بتحديد متطلبات النظام . وقد يغير إجراء شراء حزمة التطبيق المعين من الجهد المخطط فى تطوير النظام ويقلله ، إلا أن ذلك لا يستبعد أى مهمة من مهام هذه المرحلة .

وتنتهى هذه المرحلة بتوفير تقرير يلخص نتائجها ويحدد الجهد المبذول فى الاختبارات وتقويم كل المستخدمين أو التعاملين مع النظام الجديد ، كما يوضح فيه مدى تلبية النظام الجديد المطور للمتطلبات ، ويبين أهمية تنفيذ النظام وتشغيله ، وكل ذلك بغرض المساعدة فى اتخاذ القرار من أجل تنفيذ وتطبيق النظام المطور وإحلاله محل النظام الحالى .

والشكل التالى يوضح المهام المختلفة التى تتضمنها هذه المرحلة الأساسية فى إنتاج أو تطوير نظم المعلومات الجديدة :



شكل (٩) : مهام مرحلة تطوير أو إنتاج نظام المعلومات .

[١] المواصفات الفنية :

تشتمل هذه المهمة على إعداد المواصفات الفنية التي يتطلبها كل نظام من نظم التطبيقات الجديدة ، كما تحدد مدى المساندة الفنية المحتاج إليها في إقامة وإنشاء نظام المعلومات . ويستخدم في هذه المهمة التصميم المنطقي السابق التوصل إليه من المرحلة السابقة لكي يستعان به في تطوير مواصفات التصميم المفصلة المرتبطة بأنشطة الإدخال والإخراج والمعالجة ، وتعريف مكونات التطبيقات الوظيفية ، وتحديد كل عناصر البيانات والملفات ، كما يعد في هذه المهمة المواصفات الفنية للبرمجيات التي تشتمل على تصميم كل من قاعدة البيانات وشبكة المعلومات عندما تستدعي الحاجة لذلك . وتنتهي هذه المهمة بعدة ارتباطات وتكاليفات ترتبط بتسليم الأجهزة والبرمجيات المتعاقد عليها . وعندما تحدث أى تغييرات رئيسية تحيد عن الخطة الأساسية المقررة مسبقاً ، فإن ذلك يتطلب موافقات جديدة من قبل إدارة المنظمة المعنية بالنظام المطور .

وتمثل الإجراءات والخطوات المختلفة التي تتضمنها هذه المهمة فى التالى :

١ - استعراض ملفات توثيق المراحل السابقة ،

كراسات مستقبلية

- ٢ - إعداد خطة عمل مفصلة لهذه المهمة ،
 - ٣ - الانتهاء من إعداد مداخل البرامج ذات الصبغة العامة فيما يتعلق بالتالى :
 - * شبكة نقل البيانات ،
 - * قاعدة البيانات ،
 - * برامج التطبيقات العامة .
 - ٤ - الانتهاء من تصميم النظام ، فيما يتعلق بما يلى :
 - * المحاور والتفاعلات لكل من النظم والمستخدمين ،
 - مواصفات الإخراج ،
 - مواصفات الإدخال ،
 - * وصلات المعالجة الفنية المتعلقة بكل من :
 - مواصفات نماذج المعالجة الداخلية ،
 - مواصفات التفاعلات البيئية للنظم .
 - * مواصفات النظم المتصلة بالتالى :
 - مواصفات البيانات ،
 - مواصفات الاتصالات .
 - أمن وأساليب التحكم فى النظم ،
 - مواصفات الاستدعاء والإعادة .
 - ٥ - إعداد مواصفات برامج النظم :
 - * تصميم قاعدة البيانات ،
 - * تصميم شبكة نقل البيانات .
 - ٦ - استعراض المواصفات المختلفة وتقدير الأداء المتوقع ،
 - ٧ - استعراض المتطلبات والالتزامات المتعلقة بتوريدات الاجهزة والبرمجيات والاتصالات ،
 - ٨ - الانتهاء من تطوير وتنفيذ التكاليفات والمسئوليات .
- وتشتمل هذه المهمة على ثلاث اعتبارات رئيسية تتمثل فى :
- * التفاعلات المختلفة مع الموارد البشرية المناط بها عملية التنفيذ ،
 - * الأساليب والطرق المستخدمة لأداء هذه المهمة ،
 - * النتائج النهائية المتوصل إليها .
- [٢] تطوير للمساعدة الفنية :**

الهدف الرئيسى لهذه المهمة يتمثل فى إتمام الإجراءات الفنية وتحديد سياسة البرمجة التى يجب القيام بها لأداء تطوير النظام بفعالية وكفاءة عالية ، بينما يتحدد الهدف

الثانوى لهذه المهمة فى الحد من الأخطاء التى قد تحدث فيما يتصل بالافتراضات المتعلقة بالتشغيل أو مدى أداء الأجهزة والبرامج .

وتشتمل هذه المهمة على عدة أنشطة من بينها إنشاء واختبار نموذج قاعدة البيانات و برامج الوصول المباشر للنظم المختلفة التى يتشكل منها النظام المتكامل مثلا . وتستخدم النماذج المطورة لاختبار كل افتراضات التشغيل وخصائصه قبل البدء فى القيام بجهود البرمجة . وبمجرد الانتهاء من كل ذلك فإن هذه المهمة تستخدم كأساس لعملية الاختبار والتدريب .

كما تمثل هذه المهمة عملية التحول والانتقال من وجهة التصميم المنطقى للنظام إلى الوجهة التطبيقية لبناء النظام الجديد واختبار وإدخال أى تغييرات رئيسية على التصميم التفصيلى دون تحميل المنظمة المعنية أى تكاليف أو أعباء إضافية تتعلق بإعادة البرمجة والتنفيذ .

وتشتمل هذه المهمة على الإجراءات والخطوات التالية :

- ١ - إعداد خطة العمل المفصلة لهذه المهمة ،
 - ٢ - إنشاء واختبار نماذج قاعدة البيانات أو الملفات التى قد يشتمل عليها النظام ،
 - ٣ - تحديد واختبار قدرات الوصول المباشر للبيانات ،
 - ٤ - تقويم نتائج الاختبارات السابقة ،
 - ٥ - إكمال إعداد معايير ومواصفات البرمجة واختبار برامجها ،
 - ٦ - الانتهاء من تحديد مواصفات المناقصة الخاصة بتوريد الأجهزة والبرمجيات وتركيباتها،
 - ٧ - مراجعة خطط مشروع تطوير النظام المنتهية وتحديد المهام المتبقية .
- وبذلك تشتمل الاعتبارات الرئيسية لأداء هذه المهمة فى الإجابة عن السؤالين التاليين :
- * ما الذى سوف يحدث إن لم يطور هذا النظام ؟
 - * ما هى البيئة المطلوب توفيرها حتى يتفاعل النظام المطور معها بإيجابية ؟

[٣] مواصفات التطبيقات :

ترتبط الأنشطة الرئيسية لهذه المهمة فى تحويل مواصفات النظم التى سبق إعدادها فى المهمة الأولى من مهام هذه المرحلة إلى مواصفات تحدد إجراءات البرمجة المفصلة للتطبيقات المصممة . وبذلك تعتبر هذه المهمة ذات توجه فى بحث حيث إنها تتعلق بالبيئة الآلية للأجهزة والبرمجيات . ويشتمل توثيق مواصفات التطبيقات على الانتهاء من كل سجلات الإدخال والإخراج وترتيب الملفات ووصف وظائف البرامج

كـرأسات مستقبلية

بالتفصيل، بالإضافة إلى تخطيط عمليات اختبار البرامج وإعداد بيانات حالات الاختبارات وتحديد متطلبات تخطيط القوى العاملة والأجهزة والبرمجيات .

وتشتمل إجراءات وخطوات هذه المهمة على :

١ - إعداد خطة العمل المفصلة بهذه المهمة المرتبطة بالتالى :

* مواصفات التطبيقات .

* برمجة التطبيقات .

٢ - تحديد مواصفات برمجة كل تطبيق من تطبيقات النظام ،

٣ - مراجعة مواصفات كل تطبيق مع فريق العمل الفنى والمستخدمين المعنيين .

وتوجد ثلاثة اعتبارات رئيسية تؤثر تأثيرا كبيرا على هذه المهمة ، وهى :

* عدم القيام بعمليات تحرير البرامج بتفصيل كبير ،

* تبسيط مواصفات التطبيقات وجعلها سهلة الفهم والاستخدام ،

* تصحيح الأخطاء التى قد تظهر فى المواصفات والبرمجة أولا بأول .

[٤] برمجة واختبار التطبيقات :

تتضمن هذه المهمة تحويل مواصفات التطبيقات السابق إعدادها إلى مجموعة من التعليمات Instructions أو الكودات Codes المستخدمة مع لغة البرمجة المختارة . ويشتمل ذلك على تحديد تسلسل التعليمات وإتمام عملية توثيق البرامج ، بالإضافة إلى إعداد نماذج التشغيل المطلوبة لاختبار البرامج الخاصة بالنظام . وتنجز هذه المهمة فى توقيت أداء المهمة الأولى نفسه ، وخاصة عند اتباع مدخل تصميم النظم من القمة للقاعدة Top - Down .

وتشتمل هذه المهمة على الإجراءات والخطوات التالية :

١ - التأكد من توفر كل الموارد الضرورية المحتاج إليها فى تنفيذ هذه المهمة ،

٢ - تكليف المبرمجين ببرمجة التطبيقات ومراجعة برمجتهم بصفة مستمرة ،

٣ - تطوير برامج التطبيقات المحددة فيما يتعلق بما يلى :

* التكويد Coding ،

* اختبار وحدة البرنامج Unit Test ،

* تكامل البرمجة والاختبار Integrating Programming and Testing ،

* توثيق البرامج Programs Documentation .

٤ - المراجعة والموافقة على البرمجة والاختبارات .

[٥] تطوير الإجراءات وأساليب الرقابة للمستخدمين :

تركز هذه المهمة على تطوير مجموعة الإجراءات المفصلة المطلوب أن يؤديها النظام الجديد التي تؤمن أساليب تشغيل النظام والرقابة على عمليات الإدخال والإخراج وترتيب ملفات البيانات والوصول إلى النظام وصيانه واستدعاء البيانات والتقارير . وتشتمل هذه المهمة على تطوير إجراءات المستخدمين المتصلة بالعمليات العادية والمساندة الجارية وتصحيح الأخطاء واستخدام التقارير وتشغيل النهايات الطرفية Terminals أو أجهزة الحاسبات الشخصية PCS في حالة تطوير نظم معتمدة على الحاسبات الكبيرة أو المتوسطة .

وتضمن هذه المهمة عددا من الإجراءات والخطوات التالية :

١ - مراجعة ملفات توثيق المهام السابقة المتصلة بما يلي :

* متطلبات النظم من حيث متغيرات التنظيم ، واستراتيجيات التدريب ،

* المواصفات الفنية للنظم المرتبطة بالمحاور والتفاعلات السيئية Interfaces للمستخدمين والأجهزة .

٢ - إكمال إجراءات التطوير والتدريب ،

٣ - إعداد خطة العمل المفصلة لهذه المهمة ،

٤ - تطوير مجموعة أساليب وإجراءات الرقابة المتصلة بما يلي :

* الإدخال والإخراج ،

* قواعد البيانات وملفاتها المختلفة ،

* الوصول المباشر للبيانات ،

* صيانة الملفات ،

* استدعاء البيانات واسترجاع التقارير .

٥ - تطوير الإجراءات المختلفة المتعلقة بالمستخدمين وخاصة ما يلي :

* العمليات العادية التي يجب القيام بها ،

* المساندة اليدوية التقليدية المطلوبة ،

* تصحيح الأخطاء ومراجعتها باستمرار ،

* كيفية استخدام التقارير والأدلة ،

* تعليمات تشغيل الأجهزة والبرمجيات .

٦ - تحديد وتطوير أساليب الرقابة على الاختبارات ،

٧ - تجميع الأدلة المختلفة الخاصة بالإجراءات .

[٦] تدريب المستخدمين :

تستخدم هذه المهمة الإجراءات اليدوية المعدة من قبل التي يجب أن يضطلع بها المستخدمون في اختبار نظم التطبيقات وتنفيذها . وبذلك تشتمل هذه المهمة على

كراسات مستقبلية

تخطيط وتنفيذ دورات التدريب التي توجه للقوى العاملة المستخدمة للنظم والتعامل معها على كافة المستويات الإدارية في المنظمة المعنية .

وتشتمل هذه المهمة على الإجراءات والخطوات التالية :

- ١ - مراجعة استراتيجيات تدريب المستخدمين وتخطيط الدورات التدريبية ،
 - ٢ - إعداد خطة عمل مفصلة لهذه المهمة ،
 - ٣ - تطوير دورات التدريب المحتاج إليها فيما يتصل بالتالي :
 - * متطلبات موارد التدريب ،
 - * المدربين ،
 - * أساليب التدريب ،
 - * جدول التدريب ،
 - * المدربين والمشرفون .
 - ٤ - إعداد مواد التدريب المحتاج إليها ،
 - ٥ - إعداد الجدول النهائي للدورات التدريبية ،
 - ٦ - تنظيم دورة تدريب تمهيدية قبل التعميم والتنفيذ الكامل ،
 - ٧ - تقييم التدريب وأداء المدربين ،
 - ٨ - تعديل برامج الدورات التدريبية بما يتفق مع رغبات المدربين ،
 - ٩ - إعداد دليل تدريب للدورات التدريبية .
- ويرتبط بهذه المهمة عدة اعتبارات رئيسية تؤثر على عملية التدريب ، منها التالي :
- * تحديد مسئوليات التدريب ،
 - * التدريب على النظام المتكامل وعدم الاكتفاء بتطبيق واحد فقط ،
 - * الترويج لنظام المعلومات الجديد .

[٧] تخطيط تنفيذ النظام :

تحدد هذه المهمة الدعامة الأساسية لمرحلة التنفيذ التالية ، هذا مع العلم بأن المهام السابقة في نطاق عملية التطوير قد اشتملت على مداخل واستراتيجيات مختلفة ذات طبيعة عقلية تختص بالتحويل والتنفيذ . أم مهمة تخطيط تنفيذ النظام ومهمة التحويل فإنهما يختصان بإكمال الخطط والالتزام بكل المجالات التي تتصل بالجهود المبذولة والجداول المعدة مسبقاً . ويلاحظ أن هاتين المهمتين تنجزان في الوقت نفسه الذي تطور فيه الموصفات والبرامج والإجراءات .

وتشتمل مهمة تخطيط عملية تنفيذ النظام على عدد من الأنشطة التي تتصل بخطط اختبار النظام وتركيبات الأجهزة والبرمجيات وتهيئة الموقع وتجهيزه ، بالإضافة إلى

معايير قبول عطاءات النظم واعتمادها بصفة نهائية . وتتلخص إجراءات وخطوات تنفيذ هذه المهمة فيما يلي :

- ١ - مراجعة واستعراض تقارير المراحل والمهام السابقة ،
- ٢ - إعداد خطة عمل مفصلة لأداء هذه المهمة ،
- ٣ - استعراض حالة مشروع تطوير نظام المعلومات فيما يتعلق بالتالي :
 - * مواصفات التطبيقات وبرمجتها ،
 - * الإجراءات المختلفة الخاصة بالمستخدمين وتدريبهم عليها .
 - ٤ - إعداد خطة التنفيذ بصفة نهائية فيما يتصل بالتالي :
 - * خطط تدريب المستخدمين وجداول دوراتهم التدريبية ،
 - * مداخل اختبار النظم وخططها ،
 - * خطط تركيب الأجهزة والبرمجيات ،
 - * تجهيز متطلبات وتجهيز الموقع وجداول ذلك ،
 - * إعداد خطط تمويل النظام المطور .
 - ٥ - تحديد معايير ومواصفات قبول العروض واعتمادها .
 - ٦ - مراجعة الخطط المطورة وتحديد مدى الالتزام بتطبيقها .

[٨] التحويل إلى النظام الجديد :

تعتبر هذه المهمة من المهام الرئيسية الخاصة بالتخطيط المسبق لمرحلة التنفيذ التالية . وتشتمل على كل المهام السابقة الخاصة بالمداخل والاستراتيجيات ذات الطابع الفكري المرتبطة بعملية التحويل Conversion للنظام الجديد المتصلة بتعريف البرامج والإجراءات اليدوية المستخدمة . وتشتمل إجراءات وخطوات هذه المهمة على ما يلي :

- ١ - مراجعة واستعراض استراتيجيات وخطط التحويل السابق التعرض لها ،
- ٢ - تحديد حالة كل برنامج من برامج التحويل وتقرير إجراءاته المتعلقة بالتالي :
 - * البرمجة والاختبارات ،
 - * تنقية البيانات Data Purification ،
 - * التحويل اليدوي Manual Conversion ،
 - ٣ - تطوير خطة عمل مفصلة تشتمل على :
 - * تطوير البرامج والمعالجة الآلية ،
 - * المساندة اليدوية من خلال التماذج والإجراءات المطورة ،
 - * الرقابة على الملفات ،
 - * متطلبات التدريب المتخصص .

كراسات مستقبلية

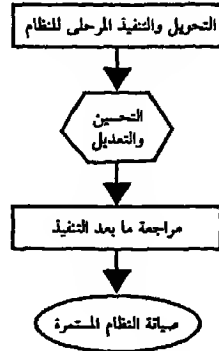
وحتى يمكن اكتشاف هذه الأوضاع بالكامل ، يجب أن يشتمل الاختبار على مجموعة من الأخطاء المحددة مسبقاً ، التي توجه للنظام وتمثل أسلوباً فعالاً لاكتشاف الأخطاء واستدعائها . وتهدف هذه المهمة التأكد من أن الأخطاء التي يتوقع حدوثها سوف يخلو منها النظام المطور حتى يمكنه من البقاء والتعايش في خدمة المنظمة والمستخدمين فيها . وتنتهي عملية اختبار النظام بالموافقة على تطبيقه واعتماد ذلك بصفة نهائية .

وتشتمل إجراءات وخطوات هذه المهمة على ما يلي :

- ١ - مراجعة واستعراض تقارير ووثائق المراحل والمهام السابقة ،
- ٢ - التوسع في خطط اختبار النظام عما جاء فيما قبل ،
- ٣ - اختبار النظام ومقارنته بالموصفات الخاصة بما يلي :
 - * متطلبات المستخدمين ،
 - * المواصفات الفنية للنظام .
- ٤ - الاختبار الفني للنظام لتحديد التالي :
 - * اختبار الأخطاء المحددة مسبقاً
 - * اختبار مدى سعة وقدرة النظام المحتاج إليه ،
 - * اختبار التأكد من جودة النظام ،
 - * اختبار المساندة الفنية للنظام ،
- ٥ - استعراض ومراجعة نتائج الاختبارات مع المستخدمين .

٤ - تنفيذ النظام المطور :

تتمثل المرحلة الأخيرة لدورة حياة تطوير النظام في هذا المدخل الاستشاري على تنفيذ وتطبيق النظام وتشغيله كلياً في نطاق المنظمة . وفي هذه المرحلة تحول كل ملفات النظام وتعقد الدورات التدريبية المخططة من قبل . وبذلك يبدأ تطبيق البرامج والإجراءات الجديدة وينتهي من العمليات التقليدية القديمة . كما تنجز في هذه المرحلة بعض التحسينات أو التعديلات الطفيفة التي تسهم في زيادة كفاءة وفعالية النظام الجديد . وتكرر هذه العملية عدة مرات فيما يتصل بمشروعات النظم الجديدة ، حتى يمكن تنفيذه في مواقع عديدة أو تنفيذ عدد من النظم الفرعية المترابطة معاً في إطار نظام المعلومات المتكامل . وبعد ثبات تشغيل النظام ، تبدأ مهام ما بعد التنفيذ حيث تقارن النتائج الفعلية بالخطط والمتطلبات المستهدفة من قبل . وبذلك تشتمل هذه المرحلة على كل المهام الخاصة بالتشغيل والصيانة للبرامج والنظم في آن واحد كما يحددها الشكل التالي :



شكل (١٠): مهام مرحلة التنفيذ .

[١] التحويل والتنفيذ المرحلي :

الهدف الرئيسى من هذه المهمة يتمثل فى تشغيل النظام الجديد فيما يتعلق بما يلى :

- * تهيئة الموقع وتركيب الأجهزة والبرمجيات بكفاءة ،
 - * تنفيذ إنشاء الملفات الجديدة للنظام والتأكد من صحتها ،
 - * تنظيم وعقد الدورات التدريبية للمستخدمين والقوى العاملة المتخصصة .
- وتتكرر هذه المهمة عدة مرات فى كثير من المشروعات ، كما قد تحدث فى الوقت نفسه عند القيام بالمهام والمراحل السابقة فى عملية تطوير النظام . وقد تبدأ هذه العملية بأنشطة التحويل فى وقت مبكر من المشروع ؛ خاصة عند القيام بتقنية البيانات على سبيل المثال .

وتشتمل هذه المهمة على الإجراءات والخطوات التالية :

- ١ - مراجعة واستعراض خطط التنفيذ والتحويل وتحديثها باستمرار ، وخاصة ما يتعلق بالتالى :
 - * المراحل المخططة ،
 - * جداول التحويل وإجراءاته ،
 - * جداول التدريب وإجراءاته وأساليبه .
- ٢ - مراجعة إجراءات استخدام النظم المطورة من قبل المستخدمين ،
- ٣ - تأكيد الإلتزامات وجداول الاستخدام من حيث :
 - * الموارد ،
 - * التنظيم ،

كراسات مستقبلية

* الأجهزة والبرمجيات .

- ٤ - تحويل النظام القديم إلى النظام الجديد المطور تدريجيا .
- * تحويل ملفات البيانات والتأكد من اكتمالها وصحتها .
- * عقد دورات التدريب وندوات التوعية بالنظام الجديد ،
- * تسليم النظام الجديد إلى المسؤولين عن تشغيله ،
- * مراقبة تشغيل النظام الجديد ،
- * مراجعة الخطط الخاصة بالنظام الجديد للتحسينات وتعزيز المستمر .

[٢] التحسين والتعديل :

على الرغم من أهمية هذه المهمة إلا أنها قد تهمل أحيانا في عملية التطوير . وكلما زاد اهتمام المستخدمين بالنظام الجديد ، رادت قدراتهم على تعريف وتحديد حاجاته المطلوبة للتغيير والتحسين . وتهدف هذه المهمة تحسين النظام الجديد المطور أولاً بأول حتى يمكنه تلبية المتطلبات ومعايير الأداء المحددة مسبقاً له . وقد تنجز هذه المهمة مرات عديدة ومتكررة حتى يمكن التوصل إلى التحسين والإصلاح الأمثل الذي يتفق مع رغبات وتطلعات المستخدمين .

وتشتمل هذه المهمة على الإجراءات والخطوات التالية :

- ١ - مراجعة واستعراض أداء النظام الجديد المطور فما يتصل بالتالي :
 - * للمستخدمين ،
 - * أداء الأجهزة والبرمجيات ،
 - * كفاءة العمليات المتضمنة وفعاليتها .
- ٢ - تقرير التغييرات الرئيسية التي تتطابق مع :
 - * معايير قبول النظام ،
 - * تعزيزات النظام المتوقعة .
- ٣ - تطوير خطة عمل لتحسين أداء النظام من حيث :
 - * تفسير الأولويات ،
 - * الحصول على المواصفات ،
- ٤ - تفسير فعالية وجودة النظام وتحسينه باستمرار ،
- ٥ - برمجة عمليات التحسين والتعديل .

[٣] مراجعة ما بعد التنفيذ :

تؤدي هذه المهمة بعد تنفيذ النظام الجديد وتطويره حتى يسهل لإدارة المنظمة من

تقدير مدى نجاح جهود تطوير النظام . وحتى يمكن تقدير هذا العمل يمثل التوقيت عاملاً مهماً في استمرار العمل بالنظام الجديد . ومن غير المألوف أداء هذه المهمة بعد مدة طويلة من تشغيل النظام ، لذلك يجب أن تكون مراجعة ما بعد التنفيذ مباشرة بعد الانتهاء من تطوير النظام والبدء في تشغيله .

وتتضمن هذه المهمة الإجراءات والخطوات التالية :

- ١ - مراجعة واستعراض تقارير ووثائق المراحل والمهام السابقة ،
 - ٢ - إعداد خطة عمل مفصلة تستعرض مهمة ما بعد التنفيذ ،
 - ٣ - جمع الحقائق والبيانات باستخدام أساليب مثل :
 - * تحليل عناصر بيانات الوثائق والنماذج والسجلات المجمعة ،
 - * تصميم الاستبيانات وتعميمها على عينات من المستخدمين ،
 - * المقابلات واللقاءات ،
 - * الملاحظات ،
 - ٤ - إعداد تقرير يستعرض ما بعد التنفيذ يشتمل على :
 - * النتائج المتوصل إليها ،
 - * التوصيات .
 - ٥ - عرض التقرير على إدارة المنظمة لاعتماده والموافقة على خطط ما بعد التنفيذ .
- أما الاعتبارات الرئيسية المؤثرة على هذه المهمة فتشتمل في التالي :
- * استعراض مدى تقبل المستخدمين للخطط المطورة من هذه المهمة ،
 - * متابعة عملية التقييم باستمرار ،
 - * قياس فعالية التشغيل ،
 - * تقويم الأهداف والمتطلبات .

[٤] صيانة النظام :

تؤدي عملية الصيانة دوراً مهماً في الاحتفاظ بكفاءة وفعالية النظام . وتشتمل الصيانة على كل من الأجهزة والبرمجيات . وتتم عملية الصيانة بصفة دورية ومستمرة للتأكد من عدم توقف النظام أو من قصور التشغيل عند حدوث أي عطل طارئ . وفي هذا الإطار ، قد تتعاقد المنظمة مع موردي الأجهزة والبرمجيات في صيانتها ، أو قد تتعاقد مع بعض الشركات أو بيوت الخبرة التي تنشأ لأغراض صيانة النظم . كما قد تقوم المنظمة بصيانة نظمها بنفسها ، إلا أن ذلك ما زال محدوداً ومكلفاً ؛ نظراً لأن موردي الأجهزة والبرمجيات يحتكرون عمليات صيانتها إلى حد كبير .

وتشتمل هذه المهمة على كثير من الإجراءات والخطوات المختلفة التي منه ما يلي :

كراسات مستقبلية

- ١ - تعرف الأغراض التي تصاحب طلبات التغيير والصيانة ،
 - ٢ - تحديد مجالات المشكلات أو الأعطال المطلوب إصلاحها ،
 - ٣ - تحديد أولويات عمليات الصيانة ،
 - ٤ - القيام بإجراءات وخطوات الأنواع المختلفة للصيانة ،
 - ٥ - اختبار النظام فيما يتصل بالأجهزة والبرمجيات ،
 - ٦ - متابعة ما بعد الصيانة للتأكد من الإصلاحات وعدم تكرار الأعطال .
- وتتوافر عدة اعتبارات أساسية تؤثر على عمليات الصيانة التي منها ما يلي :
- * مفاهيم وأنواع الصيانة المختلفة ومدى تطبيقها على النظم المطورة ،
 - * الأخطاء والأعطال المختلفة التي قد تتعرض لها النظم ،
 - * مدى توافر برامج تصحيح الأعطال Error - Prone Programs أو برامج التشخيص Diagnostic Programs ،
 - * تنظيم إجراءات أداء عمليات الصيانة ،
 - * متابعة عمليات الصيانة والرقابة عليها ،
 - * تحليل التكلفة والعائد على عمليات الصيانة .
 - * إدارة عملية الصيانة .

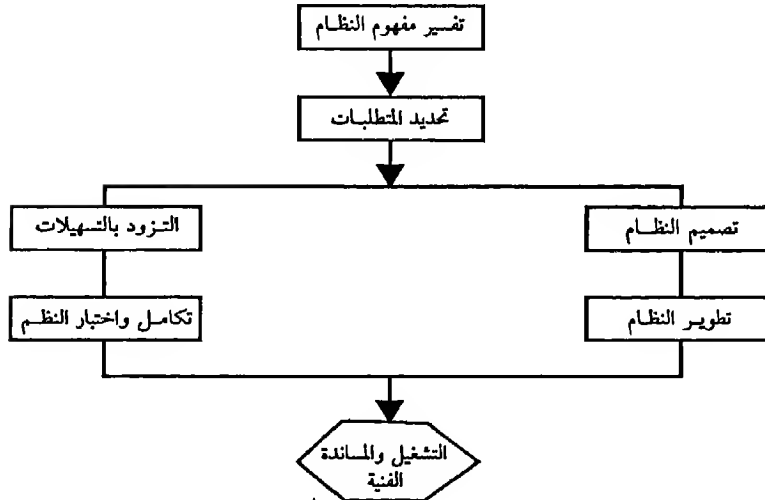
نموذج تطبيقي لدورة حياة نظم المعلومات

يعتمد هذا النموذج على الوجهة التطبيقية لتطوير وتشغيل دورة حياة نظام المعلومات الحالي أو النظام الجديد المراد إدخاله في المنظمة. وبذلك، فإن هذا النموذج، على الرغم من تشابهه مع النماذج السابقة، إلا أنه يعتبر ذا توجه عملي وتطبيقي، حيث طبق بالفعل في عدة مشروعات ترتبط بإنشاء نظم المعلومات أو تشغيل وصيانة المتواجد منها بالفعل. وقد ثبت مدى فعالية هذا النموذج وإمكانية تطبيقه في بعض المشروعات الكبيرة .

ويتضمن هذا النموذج سبعة مراحل أساسية تتمثل في التالي :

- * تفسير المفهوم ،
- * تحديد المتطلبات ،
- * تصميم النظام وتوصيفه ،
- * التزود بالتسهيلات المحتاج إليها ،
- * تطوير النظام ،
- * تكامل النظام واختباره ،
- * التشغيل والمساندة الفنية .

ويمكن تحديد هذه المراحل الأساسية في الشكل التالي :



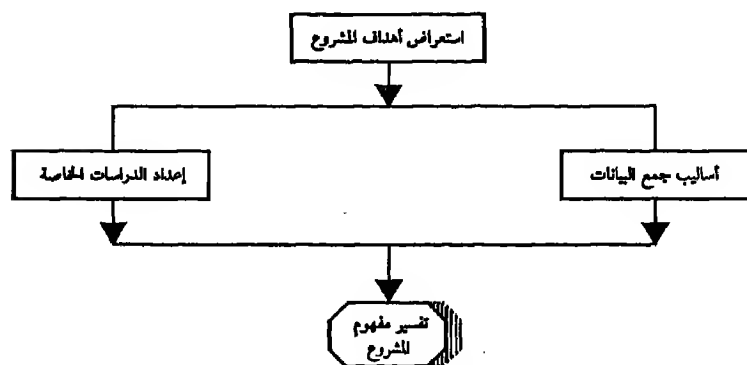
شكل (١١) : مراحل مشروع دورة حياة تطوير نظام معلومات .

كراسات مستقبلية

١ - مرحلة تفسير المفهوم :

الهدف الرئيسى من هذه المرحلة يرتبط بتعرف أهداف المشروع ومتطلباته الرئيسية ، مما يلقي الضوء على تفسير مفهومه وأبعاده . ويجب أن توافق إدارة المنظمة المعنية على هذا التفسير قبل البدء فى أى جهد يكرس لذلك . على أنه قد تظهر فى المستقبل وفى مراحل تالية بعض الأهداف المحسنة أو الإضافية التى قد تحمل محل الأهداف المبدئية السابق تحديدها .

وعند تعرف الأهداف المحددة لمشروع نظام المعلومات ، يجب أن تسجل هذه الأهداف بطريقة وصفية سليمة حتى تحدد الدوافع التى تدعو إلى المبادرة بهذا المشروع ، كما تحدد الملاحظات العامة المتصلة بتخطيط المشروع وتنظيمه . وتتضمن هذه المرحلة عدة مهام ترتبط باستعراض المعلومات المتعلقة بالمنظمة ، وتحديد نطاق وأبعاد المشكلة التى سوف يتعرض لها المشروع بالدراسة محاولا حلها ، وتقرير الأهداف المبدئية المطلوب تحقيقها . وتنجز هذه المهام عن طريق مراجعة المعلومات السابق تجميعها التى تعرف طبيعة النظم المتوفرة فى المنظمة ، وتوضح متطلبات المستخدمين من المعلومات . ويتم ذلك من خلال دراسة تعرف احتياجات معالجة المعلومات اليدوية أو الإلكترونية الحالية والمستقبلية . وتستخدم نتائج هذه المرحلة كمدخلات أساسية عند إعداد تقرير وصف المشروع الذى يعتبر الأساس الذى تبنى عليه المراحل التالية . وتتضمن هذه المرحلة أربع مهام أساسية تبين فى الشكل التالى :



شكل (١٢) : مهام مرحلة تفسير المفهوم من المشروع .

[١] استعراض أهداف المشروع :

تتمثل هذه المهمة فى استعراض أهداف المشروع وتعريف خطواته الرئيسية وتطوير

خطته وجداوله ، بحيث تؤدي إلى تحقيق إنشاء المشروع الذى يقدم إلى إدارة المنظمة لمراجعتها واعتماده . ويصعب التوصل لتحقيق هذه المهمة إلا بعد تحديد المشكلة وتفسيرها عن طريق الإجابة عن الأسئلة التالية :

- * ما أهداف الإدارة لإنشاء نظام المعلومات أو تطويره ؟
- * هل يمكن التعبير عن أهداف النظام الجديد بطريقة كمية ؟
- * ما المتطلبات المعينة التى تنفرع إليها هذه الأهداف ؟
- * هل تطلب الإدارة بيانات للتأكد من تواجد وفر فى التكاليف المباشرة قبل الموافقة على مشروع إقامة نظام معلومات جديد ؟
- * هل تتطلب الإدارة براهين عن العائد المتوقع من المشروع ؟
- * ما حدود الموازنة التى سوف تخصص للمشروع ؟
- وحتى يمكن الإجابة عن هذه الأسئلة ، يتطلب القيام بالإجراءات والخطوات التالية :
- ١ - استعراض المشكلات المتضمنة فى النظام الحالى ،
- * تحديد أهداف المشروع الجديد ،
- ٢ - تطوير خطة عمل لتحقيق أهداف المشروع الجديد السابق تحديدها ،
- ٤ - تعريف المعالم الرئيسية Milestones للمشروع الجديد ،
- ٥ - إعداد مسودة المشروع فى شكلها النهائى مشتملة على كل المعالم الرئيسية وحدوده الزمنية ،
- ٦ - تقديم خطة وجدول المشروع للإدارة ،
- ٧ - استعراض الخطة مع الإدارة لقبول المشروع واعتماده .

[٧] أساليب جمع المعلومات :

تطور فى هذه المهمة طرق جمع البيانات والمعلومات التى تسهم فى تفسير مفهوم المشروع الجديد ، وقد تنظم هذه البيانات المجمعة فى قاعدة بيانات أساسية تساعد كل مراحل المشروع ومهامه المستقبلية .

وتتضمن الإجراءات والخطوات المتعلقة بهذه المهمة ما يلى :

- ١ - تحليل متطلبات الإنشاء أو التطوير ،
- ٢ - استعراض البيانات المتوافرة وتوثيق مواصفات المشروع وخطته ،
- ٣ - تحديد متطلبات البيانات المحتاج إليها ،

كراسات مستقبلية

- ٤ - تخطيط استراتيجية الدراسة المطلوبة ،
- ٥ - تطوير الأساليب والأدوات المحتاج استخدامها فى جمع البيانات ،
- ٦ - تنظيم اللقاءات والاجتماعات مع الأفراد لجمع بيانات منهم ،
- ٧ - فرز البيانات وتحليلها ،
- ٨ - إعداد التقرير المرحلى بما أنجز فى هذه المهمة ،
- ٩ - عرض التقرير على الإدارة لمراجعته وإقراره .

[٣] القيام بالدراسات عن المشروع :

يتعلق هدف هذه المهمة فى مراجعة البيانات والمعلومات المجمعة عن المنظمة التى تحدد أهداف المشروع . وبذلك سوف تجمع وتحلل كل التقارير والوثائق والنماذج المتاحة عن نظم المعلومات ووظائفها وتدقق البيانات فيها ، وتحدد المشكلات والصعاب التى تعوق أداءها . وتساهم هذه الدراسات القديمة فى عمل الإطار المرجعى الذى يوجه كل الجهود اللاحقة المرتبطة بالمشروع الجديد .

وتتمثل الخطوات والإجراءات المختلفة لهذه المهمة فى التالى :

- ١ - استعراض التقارير والوثائق المتنوعة التى توثق معالم النظم المتوفرة ، والمحفوظة فى المؤسسة ،
- ٢ - تعريف معالم النظم الحالية المطبقة فى المنظمة ،
- ٣ - تحليل البحوث والدراسات الراجعة Retrospective التى ترتبط بخلفية المشروع ،
- ٤ - إعداد تقرير مرحلى يعرف ملامح هذه المهمة ،
- ٥ - استعراض التقرير المرحلى المعد المسئولين عن إدارة المنظمة .

[٤] تفسير مشروع نظام للمعلومات :

يرتبط هدف هذه المهمة فى تكامل ما أنجز من مهام سابقة ، وتطوير مفهوم مبدئى عن أهداف مشروع إنشاء نظام المعلومات المطلوب ، يوظف كإطار مرجعى تمهيدى لكل مراحل ومهام مشروع مرحلة التطوير اللاحقة . وتشمل هذه المهمة على مراجعة كل الوثائق والتقارير المرحلية السابقة ، وتفهم متطلباتها من خلال مناقشة محتوياتها مع العاملين فى المنظمة .

ويستخدم فى هذه المهمة الخطوات والإجراءات التالية :

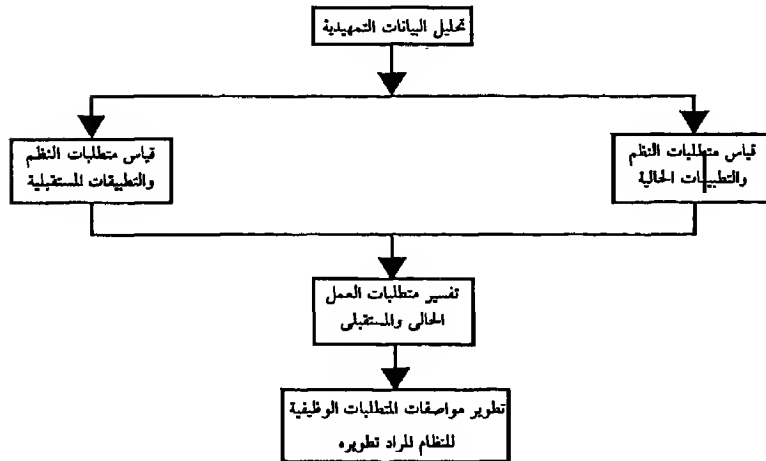
- ١ - تجميع نتائج البحوث والمناقشات والبيانات المجمعة في السابق ،
- ٢ - استعراض التقارير المرحلية التابعة من المهام السابقة ،
- ٣ - التعرف على النتائج المتوصل إليها وتضمينها في إطار مشروع التطوير الجديد ،
- ٤ - تحديد أهداف مشروع التطوير بدقة وعناية فائقة ،
- ٥ - إعداد مسودة تقرير هذه المرحلة الخاصة بتفسير مفهوم مشروع التطوير ،
- ٦ - استعراض مسودة مشروع التطوير مع إدارة المنظمة المعنية ،
- ٧ - مراجعة مسودة مشروع التطوير بناءً على مقترحات وآراء الإدارة ،
- ٨ - إعداد التقرير النهائي لهذه المرحلة واستعراضه مع الإدارة المعنية .

٢- مرحلة تحديد المتطلبات :

تهدف هذه المرحلة إنتاج وثيقة أساسية تعرف وتقرر متطلبات المنظمة والعاملين بها والمتعاملين معها كمستخدمين للنظام ، كما تحدد مدى تأثير النظام المقترح على أعمال المستخدمين له ، وعلى قدراتهم في مواجهة الأهداف العامة للمنظمة . وتخدم الوثيقة المنتجة كأساس للمراحل التالية لمشروع التطوير . أي إن الوثيقة تقرر مدخل تصميم النظام فنياً ، واستراتيجية التزود به أو الحصول عليه ، وتطويره لصالح العمل .

وتختلف هذه المرحلة عما سبق من مراحل في أن التركيز فيها ينصب على متطلبات المستخدمين التي لم تلبها النظم الحالية . وبذلك تطلب هذه المرحلة مراجعة التنظيمات الجديدة المقترحة في إطار تفكير إبداعي وخلاق .

وتشتمل هذه المرحلة على خمس مهام رئيسية يوضحها الشكل التالي :



شكل (١٣) : مهام مرحلة تحديد المتطلبات .

[١] تحليل البيانات التمهيدية :

تحلل في هذه المهمة البيانات التي سبق تجميعها من مهام المرحلة الأولى بطريقة أكثر تعمقا . ويشتمل ذلك على البيانات التي جمعت عن طريق الأساليب المنهجية التي خططت وأعدت من قبل ، بالإضافة إلى مصادر المعلومات الأخرى المجمعة . وتستخدم البيانات التي تجمع في هذه المهمة لإعداد خطة المشروع التي تشتمل على معالمة الأساسية ، وجدولة توقيتات أعماله ، والمراجعة النهائية التي تحدد تفسير مفهوم المشروع .

وتشتمل هذه المهمة على الخطوات أو الإجراءات التالية :

- ١ - استعراض تقرير مرحلة تفسير مفهوم المشروع ،
- ٢ - تحليل البيانات المجمعة ،
- ٣ - إعداد تقرير حالة Status Report عن المشروع ،
- ٤ - الانتهاء من خطة وجدول معالم المشروع ،
- ٥ - مراجعة التقرير المعد مع الإدارة ،

[٢] قياس متطلبات الحظم والتطبيقات الحالية :

الهدف من هذه المرحلة هو وصف البيئة المرحلية للمشروع بغية تحديد الجهد المطلوب بالتفصيل ، وتحقيق ذلك بالاستفادة من الدراسات المسحية التي أنجزت في المرحلة السابقة ، علما بأنه في هذه المرحلة يجب أن تشمل معالم تخطيط المشروع الذي يؤدي إلى مرحلة الأهداف والأنشطة .

وعند تعرض لتخطيط المشروع ، يجب البدء بتحديد معالم التخطيط طويل المدى الذي يتضمن مكونين رئيسيين ، هما :

* النظرة المستقبلية لبيئة المشروع وارتباطها بمتطلباته وأهدافه ،

* تحديد الخطوات التي تستطرد من الموقف الحالي إلى البيئة المرحلية المستهدفة .

علما بأن التركيز في هذه المهمة ينصب أساسا على النظرة المستقبلية لبيئة المشروع ، حيث توجه جهود المشروع إلى التزود بالأجهزة والبرمجيات المحتاج إليها . كما تنبع القرارات المتوقعة ومعالم بيئة المشروع من المتطلبات طويلة الأجل التي سوف تترجم متصلة بمشروع نظام المعلومات المطلوب تطويره أو إنشائه ، فيما يخص :

* متطلبات تنظيم المعالجة لقاعدة البيانات ،

* تدفقات البيانات ومعالجتها من حيث المعدلات ، أساليب الدفعات Batches ، التفاعل Interaction .. إلخ ،

* الاتصالات عن بعد المشتملة على شبكات نقل البيانات بين المواقع أو فى نطاق الموقع الواحد المحلى ، وأوقات الاستجابة Response time والتفاعلات الخارجية .. إلخ .

* توقيتات الأداء الفعلى ،

* المعالجة الطارئة Contingency processing وما تتضمنه من قدرات خاصة تتعلق بالتدقيق ، الاستعادة Recovery أو إعادة البدء Restart ، المساندة Back - up ، .. إلخ .

* أمن البيانات وخصوصيتها النابعة من السياسات والتوجيهات الإدارية ،

* ريادة إنتاجية برمجة وتطوير نظاما أكثر فعالية مثل : الترميز التفاعلى Interactive Coding ، تصحيح الأخطاء Debugging ، اختيار برامج التطبيق ، .. إلخ .

وتشتمل هذه المهمة على الخطوات أو الإجراءات التالية :

- ١ - قياس قدرات الأجهزة ومتطلباتها ،
- ٢ - قياس استخدامات النظام والجهاز ،
- ٣ - قياس ملامح Profiles التطبيقات والمتطلبات التنظيمية ،
- ٤ - قياس متطلبات خصائص كل من قاعدة البيانات والمعالجة الفنية ،
- ٥ - قياس متطلبات موارد التطبيقات المستخدمة ،
- ٦ - قياس متطلبات الاتصالات عن بعد Telecommunications ،
- ٧ - تقرير متطلبات أمن وسلامة النظام والتطبيقات ،
- ٨ - تقرير مدى أداء النظام والتطبيقات ،
- ٩ - تطوير ملامح متطلبات النظم والتطبيقات ،
- ١٠ - توصيف بيئة معالجة البيانات التشغيلية .

[٢] قياس متطلبات النظم والتطبيقات المستقبلية :

تهدف هذه المهمة الاستمرار فى وصف البيئة المستهدفة فى المستقبل بالتفصيل . ويشتمل ذلك على تعريف أساليب وأنشطة التنبؤ التقنى ، وتكامل النتائج فيما يتصل بمتطلبات المتنبأ بها . ويرتكز هذا الجهد أساسا على تعريف مجالات التوسع فى المستقبل ، وعلى وجه الخصوص المجالات المعرفية المستخدمة كمعايير أو مواصفات تقويم معترف بها على المستوى المهنى . ويؤكد الجهد الذى يبذل فى هذه المهم مدى تماسك أو توافق متطلبات المنظمة فى المستقبل مع أهداف مشروع تطوير نظام المعلومات .

وتشتمل هذه المهمة على الخطوات أو الإجراءات التالية :

كراسات مستقبلية

- ١ - تحديد متطلبات التوسع فيما يتصل بالأجهزة والبرمجيات اللازمة للمشروع في المستقبل ،
- ٢ - تحديد مدى استخدام الأجهزة والبرمجيات في المستقبل ،
- ٣ - تعريف ملامح التطبيقات التي سوف تتواجد في المستقبل ،
- ٤ - قياس موارد التطبيقات في المستقبل ،
- ٥ - التنبؤ بمتطلبات توسيع قاعدة البيانات وأساليب المعالجة ،
- ٦ - قياس احتياجات النظام والتطبيقات المتنبأ بها ،
- ٧ - استعراض أداء النظام والتطبيقات المتنبأ بها ،
- ٨ - وصف بيئة التشغيل في معالجة البيانات المستهدفة ،
- ٩ - تطوير ملامح التوسع المستقبلي للنظام وتطبيقاته .

[٤] تفسير متطلبات تحميلات العمل الحالي والمستقبلي :

سوف تستخدم البيانات المجمعة من قبل لتفسير وتعريف تحميلات النظام الحالية والمستقبلية ، وعلى وجه الخصوص فيما يتصل بالمتطلبات الوظيفية Functional requirements ومواصفات النظام System specifications . وتتضمن هذه المهمة الخطوات أو الإجراءات التالية :

- ١ - تحديد حجم المستخدمين والتوسعات المستقبلية ،
- ٢ - استعراض كميات التطبيقات الحالية والمستقبلية وتحديد أنواعها ،
- ٣ - قياس متطلبات احتياجات المعالجة الحالية والمستقبلية ،
- ٤ - استعراض قيود النظام ،
- ٥ - تطوير معايير تخصيص موارد النظام ،
- ٦ - إعداد تقرير يتضمن تنبؤات التحميلات الحالية والمستقبلية .

[٥] تطوير مواصفات المتطلبات الوظيفية :

تهدف هذه المهمة لتحديد مواصفات المتطلبات الوظيفية للنظام ، وتعتبر أساس الجهد المبذول للقيام بالمهام السابقة في هذه المرحلة .

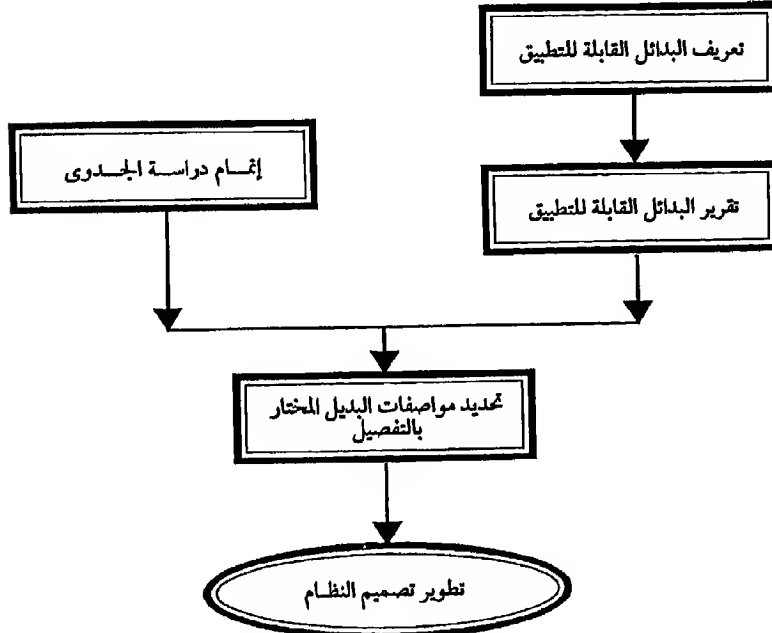
- وتشتمل هذه المهمة على الخطوات أو الإجراءات التالية :
- ١ - توثيق متطلبات النظم والتطبيقات الحالية والمستقبلية ،
 - ٢ - توثيق متطلبات التحميلات الحالية والمستقبلية ،
 - ٣ - بلورة النظرة العامة عن النظام ومفهومه وأهدافه ،
 - ٤ - تطوير المواصفات الوظيفية المنبثقة من متطلبات المستخدمين ،
 - ٥ - تقرير المتطلبات والمواصفات الفنية والوظيفية ،
 - ٦ - إعداد تقرير يرسل إلى الإدارة للمراجعة والاعتماد النهائي .

٢- مرحلة توصيف تصميم النظام:

يتمثل الهدف من هذه المرحلة في إعداد تصميم شامل للنظام وإنتاجه ، ينبثق من المتطلبات التي حددت ، وقيمت كمياً ونوعياً ، وفسرت في المرحلة السابقة . وفي هذه المرحلة ، تحلل المعلومات الخاصة بالمفاهيم الوظيفية والمنطقية التي أمكن التوصل إليها من قبل ، لرسم أبعاد التصميم المثالي للنظام . لذلك يجب تعريف كل أو معظم بدائل التصميم القابلة للتطبيق ، وتحديدده فيما يتعلق بمزايا كل بديل ومدى تحقيقه للأهداف المحددة والخاصة بالمشروع .

وتجمع النتائج التي توصل إليها فيما سبق لتكامل دراسة الجدوى التي تحدد بديل التصميم الأفضل الموصى به . وتبنى توصيات دراسة الجدوى التي تقرها الإدارة على مواصفات النظام المحدد ، وبعدئذ تنفذ أنشطة التصميم المختلفة بطريقة تفصيلية . ويتضمن تصميم مشروع تطوير نظام المعلومات كل الأنشطة المحتاج لها في تحديد الخصائص الوظيفية للنظام وتقرير أولوياته . وبذلك تختص مرحلة التصميم بالتوسع في تفسير معالم نظام المعلومات بالتفصيل لتأكيد مدى تلبيتها لمتطلبات المنظمة واحتياجاتها بسرعة فائقة وكفاءة أكبر وبتكلفة أقل ، علماً بأن الجهد المبذول في مرحلة التصميم يصبح أساس بناء كل المراحل ومهامها اللاحقة .

وتشتمل مرحلة تصميم نظام المعلومات على خمس مهام رئيسية تتضح في الشكل التالي:



شكل (١٤) : مهام مرحلة التصميم التفصيلي لنظام المعلومات .

[١] تعريف البدائل القابلة للتطبيق :

تستعرض هذه المهمة المواصفات العامة الفكرية والمنطقية لنظام المعلومات غير المفصل . ويحدد معيار قبول البديل القابل للتطبيق مدى قدرته على مخاطبة متطلبات المستخدمين وتلبية حاجاتهم من النظام المطلوب . وإلى جانب هذا المعيار ، تتوافر عدة معايير أخرى مهمة لاهداف نظم معالجة البيانات على المدى الطويل ، منها :

* مدى نمذجة مكونات النظام من الأجهزة والبرمجيات والاتصالات التي تعتمد على التكنولوجيا المتقدمة المرتبطة بتغير المتطلبات في المستقبل ،

* تحديد مخاطر التطوير والتنفيذ المحسوبة لنظام المعلومات وتطبيقاته ،

وعند تحديد البدائل القابلة للتطبيق الخاصة بمكونات النظام المختلفة التي ترتبط بالبيئة المستهدفة المشتملة على احتمالات عدم التأكد ، فإن استخدام التكنولوجيا المتأكد من قابليتها للتطبيق سوف يتضمن مسارا حرجا لتخطيط المراحل وخاصة في مرحلة تشغيل نظام المعلومات باستمرارية وأمن خلال عملية الانتقال إلى النظام الجديد . وحتى يمكن استبعاد مكونات الأجهزة والبرمجيات القديمة التي لا تسائر متطلبات التوسع والتطور التكنولوجي في المستقبل ، يجب أن يتضمن التنبؤ الخاص بالتصميم الفكرى والمتلقى للنظام الترابط مع التطورات التكنولوجية المتقدمة والتوقعة في المستقبل. ويجب تواجد اتصال مستمر مع شركات تطوير التكنولوجيا المتقدمة ، من خلال الموردين والمنشورات المتعلقة ببرامج البحوث والتطوير وإراءات الاختراع وما شابه ذلك .

من هذا المطلق ، يجب مراعاة التنبؤات التكنولوجية المستقبلية والبرامج الملزمة المتعلقة ببيئة المؤسسة المعنية ، ويجب أن يتضمن ذلك في إطار التصميم ، ويرتبط مع بدائل التكنولوجيا القابلة للتطبيق بالإضافة مع تحميلات العمل . وتبنى بدائل التكنولوجيا من أجهزة وبرمجيات واتصالات على مفاهيم تصميم نظام المعلومات القابلة للتطبيق . وتشتمل بدائل التكنولوجيا على متطلبات التصميم المركزية ، اللامركزية ، الموزعة ، أو تجميع منها ، كما قد يتوسع فيها بطرق بديلة لتقل البيانات والاتصالات عن بعد مع قدرات المعالجة في المواقع المختلفة الخاصة بنظام المعلومات المراد تطويره أو إنشائه .

وتتضمن هذه المهمة مجموعة من الخطوات أو الإجراءات ، مثل :

١ - التعريف بملائل مشروع تطوير نظام المعلومات المقترح ،

٢ - استعراض طرق التزود بالبدائل المختلفة الممكنة التطبيق،

٣ - إعداد دراسة فنية تمهيدية لتحديد المتطلبات ،

- ٤ - إعداد معايير مقننة لاختيار البدائل وتحديد أولوياتها .
- ٥ - اختيار البدائل المتصلة بتصميم النظام وتضمينها فى دراسة الجدوى .

[٢] تقويم البدائل القابلة للتطبيق :

تهدف هذه المهمة :

- * دراسة كل بديل من بدائل التصميم المعرفة فى المهمة السابقة ،
- * ترتيب بدائل التصميم طبقا للأولويات فيما بينها وارتباطها بأهداف المنظمة الطويلة المدى .
- وحتى يمكن تحقيق هذين الهدفين ، يجب استخدام المعلومات التى تصف المكونات الأساسية للتصميم بطريقة مفصلة . وترتبط هذه المعلومات بالتالى :
- * وصف بيئة التكنولوجيا المتاحة من أجهزة وبرمجيات واتصالات ومتطلباتها ،
- * تعريف الأنشطة والأداء والقدرات المتاحة ،
- * وصف أعطال التكنولوجيا الممكن حدوثها ، وتحديد تأثيراتها على العمل والأداء بالمنظمة ،
- * تحديد قدرات المساندة الفنية الممكن استدعاؤه بسرعة لإصلاح الأعطال والأخطاء ،
- * وصف المؤثرات المحتملة على القوى العاملة والتسهيلات المتاحة ،
- * تحديد الافتراضات والقيود المرتبطة بالبديل المقترح .
- ويختص مجال تحليل جدوى النظام ، تعريف تأثير الحلول أو البدائل المقترحة على الهيكل التنظيمى للمؤسسة ، والعمليات الفنية المتضمنة ، ومتطلبات تنفيذ نظام المعلومات المقترح ، وفيما يخص الهيكل التنظيمى للمؤسسة ، يجب تقدير أى تعديلات ضرورية يحتاج إليها لبلورة المسئوليات والسلطات الذى سوف يؤثر على مستويات القوى العاملة وإمكانات التدريب وإعادة التدريب .
- ويجب تحديد مؤثرات النظام على مجالات التشغيل التالية :
- * تفاعل النظام مع مراكز معالجة البيانات العديدة المتواجدة فى المنظمة ،
- * التحويل من النظم القائمة إلى النظام الجديد المطور ،
- * الارتباط بقاعدة البيانات ومراكز المعالجة وخصائص الأداء .
- وتعرف المؤثرات المرتبطة بمجال التطوير فيما يخص : التدريب ، التحويل والتشغيل المتزامن خلال فترة التحويل . إضافة إلى ما سبق من مؤثرات ، يجب تقدير مدى تأثير اختيار النظام المطور على أنشطة المستخدمين المتوقعين له .
- ويعتمد مقارنة البدائل بعضها ببعض ، على توافر مجموعة معايير تعكس المتطلبات

كمراسات مستقبلية

الفنية للمستخدمين ، وتحديد أهداف المعالجة الآلية للبيانات . ويساعد النظام للمصمم بدقة على الأداء الكفء الذى يلبى متطلبات المستخدمين بأقل قدر من المخاطر . وعند مقارنة البدائل المختلفة ، يجب أن يرتبط ذلك بتحديد مدى جودة كل بديل فى تلبية وتحقيق أهداف ومتطلبات مشروع نظام المعلومات ، ويعتمد الحكم على اختيار أحد البدائل على تحليل عناصر التكلفة والعائد المتوقع التى تحدد فى التالى :

١ - تكاليف النظام ، التى تتضمن ما يلى :

أ - التكاليف الملموسة ، مثل :

- القوى العاملة المحتاج إليها لتطوير النظام الجديد وتشغيله وإدارته ،
- تدريب العمالة للتعامل مع النظام الجديد ،
- شراء التكنولوجيات المتصلة بالنظام الجديد ،
- تهيشة الموقع وتجهيزه لاستيعاب التكنولوجيات والقوى العاملة والتسهيلات المختلفة ،
- صيانة الأجهزة والبرمجيات ،
- توفير وشراء أدوات العمل من أقراص ، أحبار ، أوراق . . الخ .

ب - التكاليف غير الملموسة أو غير المباشرة ، وتتضمن :

- حماية التكنولوجيات وتسهيلات النظام وتطبيقاته ،
- تأمين موجودات وأصول النظام ،
- استهلاك موجودات والأثاث والبرمجيات ،
- ضعف الروح المعنوية ومقاومة التغيير وغير ذلك من الآثار السلبية المختلفة .

٢ - عوائد النظام ، وتشتمل على ما يلى :

أ - العوائد الملموسة :

- تقليل عدد العاملين الذين يؤدون أعمالاً خاصة بمعالجة البيانات ،
- تقليل الاستثمار فى التكنولوجيا المتوافرة ،
- تقليل تكلفة الصيانة ،
- تقليل الحيز المتاح للأجهزة والأثاث المخصص لمعالجة البيانات وحفظها واسترجاعها ،
- تقليل عدد الأخطاء والأعطال .

ب - العوائد غير الملموسة ، التى تتضمن :

- تحسين الرقابة على تشغيل النظام ،
- السماح بالتوسعات للأنشطة باستبعاد القيود المرتبطة بالحجم ،

- التوسع فى زيادة فعالية التشغيل بتقليل وقت المعالجة ،
- رفع الروح المعنوية لدى العاملين ،
- تأكيد السمعة الحسنة والمكانة المميزة للمنشأة أو المنظمة ،
- تحسين الأداء ، وزيادة الإنتاجية ، والسرعة فى اتخاذ القرارات .
- ويعتمد الحل أو البديل الموصى به على التالى :
- * تلبية متطلبات العمل وأهداف مشروع تطوير نظام المعلومات بكفاءة وفعالية :
- * التكاليف الأقل ،
- * المخاطر الفنية والزمنية المدعومة بقدر الإمكان ،
- * التماسك والترابط مع أهداف نظام المعلومات الجديد .
- وتشتمل هذه المهمة على الخطوات أو الإجراءات التالية :
- ١ - استعراض الأهداف الطويلة الأمد ،
- ٢ - مقارنة الأهداف ببدايات التصميم كالتحليل الوظيفي للأنشطة والمهام .
- ٣ - تعريف عيوب كل بديل والمساوئ الخاصة به والتضارب مع التصميم ،
- ٤ - تعريف المؤثرات التنظيمية والتشغيلية على كل بديل من البدائل ،
- ٥ - تحليل عناصر المخاطرة Risk والمصدقية Reliability والفعالية Effectiveness لكل بديل ،
- ٦ - تحليل حساسية Sensitivity كل بديل ،
- ٧ - تحليل درجة التشبع Saturation لكل بديل فيما يتصل بمكونات النظام من المدخلات والمخرجات والنماذج وأساليب الرقابة ،
- ٨ - ترتيب كل بدائل التصميم القابلة للتطبيق وفقاً لأولوياتها .
- ٩ - اختيار بديل التصميم الأحسن المقترح للنظام .

[٣] إتمام دراسة الجدوى :

ترتبط دراسة الجدوى بكل مهام تحليل وتصميم النظام ، وتشابه معها فى الأسلوب إلى حد كبير ، على الرغم من أن هناك اختلافاً فى الغرض . وتقدم دراسة الجدوى المعلومات التى تتطلبها الإدارة لكى تتخذ قرار البدء فيما يتصل ببذل الجهد فى إعداد النظام من عدمه . وتؤدى مراحل ومهام تحليل وتصميم النظام إلى إعداد تقرير متطلبات النظام الجديد التى يليها تصميم النظام . وتوجد ثلاثة مداخل رئيسية لإعداد دراسة الجدوى ، هى :

- ١ - إعداد تقويم عام ليستخدم كمبرر نظرى لإعداد النظام الجديد أو تطوير النظام القائم وتحسينه ، أو إدخال التكنولوجيا المتقدمة .

كراسات مستقبلية

٢ - دراسة مجالات محددة فى المنظمة أو النظام المعين كالأنشطة الفنية ، الحسابات ، إرسال الفواتير أو الإشعارات لعملاء المنظمة ، إلخ ؛ بهدف توضيح أن تطوير النظام الجديد وإنشائه حتى ولو اقتصر على هذه التطبيقات الفرعية ، سوف يكون مفيدا وذا عائد ملموس للمنظمة ،

٣ - دراسة كل مجالات وتطبيقات المنظمة بأسلوب شمولى لتحديد العائد الإجمالى ، ويتمثل هذا المدخل فى القيام بتحليل مبدئى أو تمهيدي ، وتقرير المتطلبات بالتفصيل ، حتى يسمح بالتقويم الفنى والاقتصادى للنظام الجديد المقترح تطويره . وفى هذا الصدد ، يجب مراعاة المشكلات ونقاط الضعف التى توجد فى التنظيم الراهن ، مع ملاحظة المتغيرات التنظيمية المستقبلية التى يجب إدخالها عند تطوير النظام الجديد .

أما نتائج دراسة الجدوى التى يمكن عرضها فى شكل خطة رئيسية للنظام الجديد ، فسوف توفر الأساس السليم لآى جهد مطلوب لإعداد النظام . ويتمثل الهدف المرغوب تحقيقه فى القرار النهائى الذى تتخذه الإدارة فيما يتعلق بتطوير النظام . وبذلك تعتبر الخطة الرئيسية لدراسة الجدوى وسيلة مهمة للوصول إلى الهدف المحدد . وتشتمل محتويات خطة دراسة الجدوى على ما يلى :

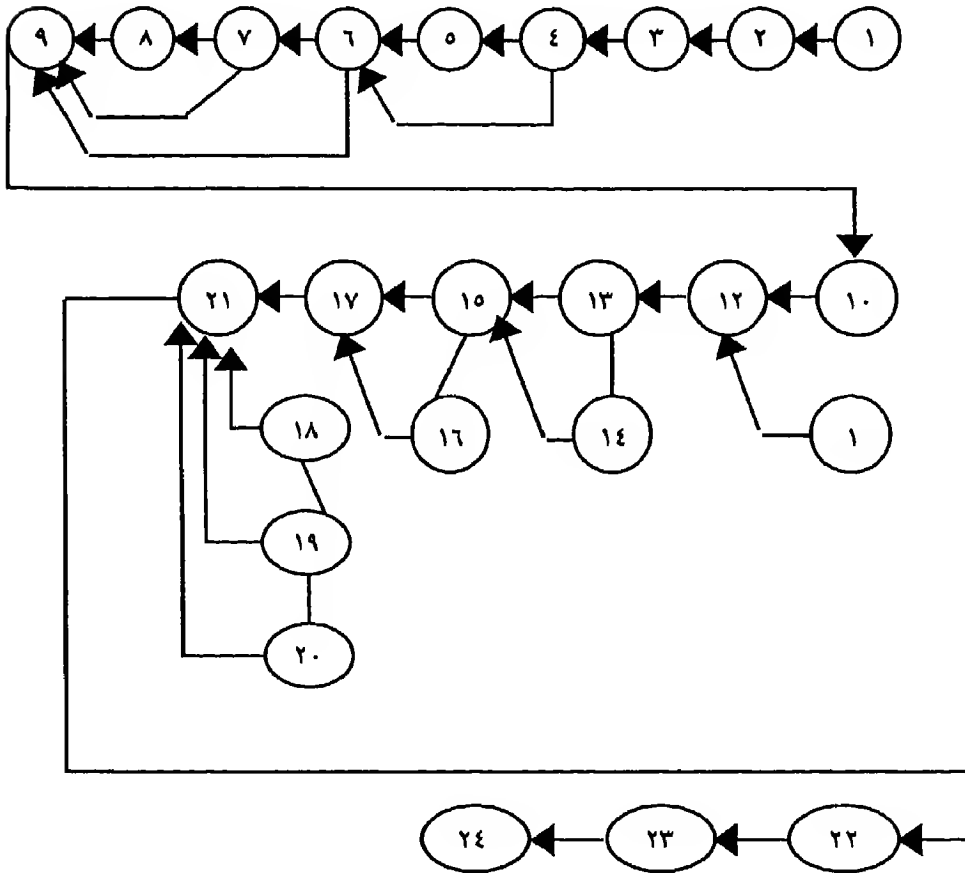
- * أهداف النظام ،
 - * تحليل الوضع الحالى للنظام الراهن المراد تطويره ،
 - * تفسير المتطلبات ،
 - * إطار تصميم النظام متضمنا البدائل الممكن تنفيذها ،
 - * مواصفات تمهيدية تتعلق بالأجهزة والبرمجيات المطلوبة ،
 - * جدول شامل يشتمل على جهود إعداد النظام ،
 - * تقرير بالتكلفة والعائد المتوقع ،
 - * التوصية ببنى البديل الأمثل لتنفيذ تطوير النظام .
- وتشتمل هذه المهمة على عدة خطوات أو إجراءات ، تتمثل فى :

- ١ - إعداد إطار تفصيلى لدراسة الجدوى ،
- ٢ - تحديد التحويلات المختلفة للعمل ، ومتطلبات التطبيقات أو النظم الفرعية القائمة بالفعل وتلك المستهدفة فى المستقبل الآئى أو البعيد ،
- ٣ - توثيق مواصفات التصميم العامة أو المنطقية المقترحة للنظام ،
- ٤ - تحليل المؤثرات التنظيمية والتشغيلية على النظام ،
- ٥ - تحديد بدائل تصميم النظام المقترح ،
- ٦ - توثيق القدرات والإمكانات الخاصة بكل بديل من بدائل النظام ،

٧ - إعداد مسودة دراسة الجدوى لكي تراجعها الإدارة ،

٨ - مراجعة المسودة وإعداد التقرير النهائي لدراسة الجدوى .

وقد يتوسع في هذه الخطوات أو الإجراءات بأسلوب التخطيط الشبكي المخصص
بالكامل لنشاط دراسة الجدوى ، كما يتضح في الشكل التالي :



شكل (١٥) : التخطيط الشبكي لدراسة الجدوى .

يحدد الشكل السابق ٢٤ خطوة أو إجراء مفصل يجب أن تتم حتى يتخذ قرار قبول
دراسة الجدوى والقيام بتطوير النظام المطلوب . وفيما يلي تسمية العمليات أو الخطوات
المختلفة :

كراسات مستقبلية

- ١ ← ٢ توجيهات الإدارة بإعداد دراسة الجدوى ،
- ٢ ← ٣ تشكيل اللجنة الاستشارية المناط بها الرقابة والتوجيه ،
- ٣ ← ٤ إقرار البدء بإعداد دراسة الجدوى ،
- ٤ ← ٥ تشكيل فريق دراسة الجدوى ،
- ٤ ← ٦ تعريف وتفسير المشكلة والأهداف ،
- ٥ ← ٦ القيام بدراسة الجدوى ،
- ٦ ← ٧ دراسة النظام الحالي ،
- ٧ ← ٨ تعريف النتائج الحالية ،
- ٨ ← ٩ تقويم النظام الحالي ،
- ٦ ← ٩ تفسير مدى أداء النظام الحالي ،
- ١٠ ← ١٢ تقرير متطلبات المعلومات وتحديد القيود والرقابة على النظام ،
- ١١ ← ١٢ تقرير متطلبات النظام وتبنيه ،
- ١٢ ← ١٣ تصميم تدفقات المعلومات في النظام الجديد ،
- ١٣ ← ١٥ التصميم المنطقي للنظام ،
- ١٤ ← ١٥ دراسة معالجة البيانات ،
- ١٥ ← ١٦ تجزئ النظام إلى نظمه الفرعية ،
- ١٥ ← ١٧ إعداد متطلبات الأجهزة والبرمجيات ،
- ١٧ ← ٢١ تحديد وإعداد جداول الجهود الأصلية ،
- ١٨ ← ٢١ إعداد جداول الجهود الإضافية ،
- ١٩ ← ٢١ إعداد تقرير التكلفة والعائد ،
- ٢٠ ← ٢١ وضع الخطة الرئيسية لدراسة الجدوى ،
- ٢١ ← ٢٢ تقويم الخطة الرئيسية لدراسة الجدوى ومقارنتها بالأهداف ،
- ٢٢ ← ٢٣ التوصية بإقرار الجهود الإضافية ،
- ٢٣ ← ٢٤ طلب المكونات الخاصة بالنظام .

[٤] تفسير متطلبات النظام :

تعرف متطلبات النظام أكثر تفصيلا في هذه المهمة ، حيث تشكل المواصفات الأساس ، الذى تقوم عليه المراحل التالية التى تختص بالتزود بالأجهزة والبرمجيات أو تطوير برمجيات التطبيقات داخليا فى المنظمة . وتعتبر مواصفات النظام حلقة وصل بين مفهوم المستخدمين ومتطلباتهم وبين طريقة تنفيذ النظام . وتشمل الوظائف الأساسية للمواصفات بما يلى :

* تعتبر المواصفات وسيلة توضيح معالم ومحاور النظام بدقة ، حيث توثق مفهوم النظام تفصيليا . كما يمكن مقارنة المواصفات بمتطلبات النظام ، وتحديد مدى تطابقها مع احتياجات المستخدمين ؛

* تساعد المواصفات على تحديد هيكلية النظام، كما تستخدم كركيزة للاختيار تسهم فى تصحيح مسار التصميم. وواقعيا، يوجد نوع من التكرار بين المواصفات والتصميم فيما يتصل بمشكلات البنية الأساسية التى تساعد فى توضيح المواصفة المعينة .

* تعتبر المواصفات الأساس الذى ينجز بواسطة الاختبار والتحقق . ومن الواضح ، أن الإنسان لا يمكنه تحديد دقة وصحة البرامج فى معزل عن فهم واضح لخصائصها . وعلى الرغم من توافر أساليب محددة للاختبار تساعد فى تعرف الأخطاء وتحديد أماكنها ، إلا أن اختبار النظام System test واختبار القبول Acceptance test يتطلبان مقارنة النظام مع مواصفات الأهداف المحددة من قبل .

* تتطلب كل من تدقيقات Verifications النظام وتعزيزاته Enhancements خلال دورة حياة تشغيله ، فهم وظائفه كما هى موثقة فى المواصفات . وبذلك تساعد المواصفات فى تحديد مواقع وظائف أو عمليات النظام التى يجب تغييرها .

وتحقق مواصفات النظام عدة أهداف ترتبط بعملية تطوير النظام ، من بينها ما يلى :

- الاكتمال Completeness فى توثيق خصائص النظام ،

- إمكانية فهم وإدراك Comprehensibility مغزى مفهوم النظام ، حيث يمكن تأكيد إمكانية فهم المواصفات من خلال المعتمدين لها ومستخدميها أيضا ،

- إمكانية الاختبار Testability التى تقيس متطلبات النظام بدقة كافية حتى يمكن التحقق من صحة النظام المطور .

- التماسك أو التوافق Consistency حتى يمكن تقرير أن وصف مكونات النظام أو النظم والبرامج الفرعية لا تفرض متطلبات تتعارض مع النظام الكلى،

كراسات مستقبلية

- إمكانية التنفيذ Implementability لتقرير أن النظام يمكن تنفيذه بكفاءة وفعالية ،

- عدم الغموض Unambiguousness لتأكيد أن النظام واضح ويوصف بالفاظ واضحة ليس فيها أى غموض ،

- إمكانية كتابة Writeability توثيق للنظام يقدم خطة سهلة لكتابة مواصفات النظام ،

- إمكانية تعديل Modifiability وضع المواصفات بطريقة مهيكلية يمكن تغييرها أو تعديلها لكى تلائم المتطلبات المتغيرة ،

وتتمثل خطوات أو إجراءات هذه المهمة فى التالى :

- ١ - تفسير تصميم النظام ،
- ٢ - تطوير مواصفات مكونات النظام المختلفة من أجهزة وملحقات ،
- ٣ - تعريف وتفسير برامج النظم الفرعية ، هياكل الملفات وقاعدة البيانات ، ونماذج البرامج المختلفة ،
- ٤ - إعداد خطة توثيق وتدريب المستخدمين ،
- ٥ - تطوير معايير النظام والاختبار المتوازن لها ،
- ٦ - إعداد مسودة تقرير المواصفات ومراجعتها لإدخال أى تعديلات عليها ،
- ٧ - إمداد إدارة المنظمة المعنية بالتقرير النهائى للمواصفات حتى يمكن الإعلان عليها فى المناقصة أو الممارسة .

[٥] تطوير التصميم العام للنظام :

بمجرد تعريف مواصفات النظام المقترح وتفسيرها ، يبدأ فى تطوير تصميم النظام الفرعية . وبذلك يمكن تلخيص التقارير التى سبق إعدادها ، بحيث توضح وتفسر كل نموذج من نماذج النظام ، وبسهم ذلك فى تطوير مواصفات تمهيدية للنظام تساعد فى توفير الشكل النهائى للتصميم . ويتدرج تصميم النظام النهائى ، حيث يراعى بصفة مستمرة التعديلات والتعزيزات والمراجعة المستمرة له ، حتى يلقى القبول النهائى من المستخدمين وإدارة المنظمة . وعندما تكتمل هذه العملية يمكن تقرير تصميم النظام على مستوى المنظمة .

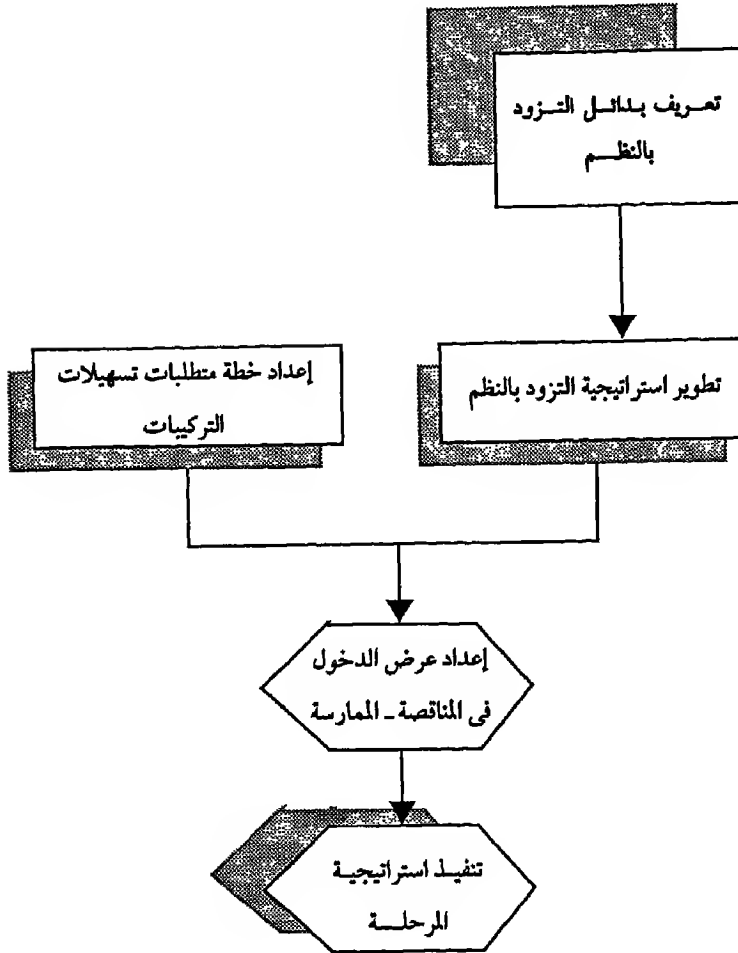
وتتضمن إجراءات أو خطوات هذه المهمة التالى :

- ١ - تطوير المنظور العام للنظام ونظمه الفرعية ،

- ٢ - تعريف وتفسير مواصفات التوثيق المبدئي للنظام ،
- ٣ - استعراض الملامح الأساسية للتصميم وتقرير خواص نقل التكنولوجيا المرتبطة به ،
- ٤ - تطوير خرائط تدفق البيانات وفقا للمنهجية المتبعة ،
- ٥ - المراجعة غير الرسمية للنظام مع المستخدمين ،
- ٦ - تقويم كل الوظائف المتعلقة بإدخال البيانات وإخراجها ،
- ٧ - إعداد قائمة بمواصفات كل من مدخلات ومخرجات النظام ،
- ٨ - تطوير توصيف مخطط قاعدة بيانات النظام ،
- ٩ - تقرير أساليب الرقابة على النظام وطرق المساندة الفنية والتحقق من صحته ،
- ١٠ - استعراض تصميم النظام ومراجعته نهائيا مع المستخدمين وإدارة المنظمة .

٤- مرحلة التزود بالنظم:

يؤدي في هذه المرحلة الخطوات الضرورية المتعلقة بمواصفات النظام الرئيسية التي تتضمن تحليلا مفصلا يرتبط بتهيئة الموقع ، والتزود بالتسهيلات اللازمة له ، وتنظيم البنية المحيطة به . والهدف الرئيسى للجهد فى هذه المرحلة يتصل بتطوير خطة متكاملة للتزود بمكونات النظام المحتاج إليها ، وجدولة توقيتات الحصول عليها ، وتركيبها بحيث يمكن التقليل من أى مخاطرة قد يتعرض لها النظام ، مع التأكيد على سلامة إجراءات التمويل والانتقال إلى النظام الجديد المطور . وتشتمل هذه الخطة على تحديد بيئة النظام الجديد المرتبطة بالأجهزة والبرمجيات المحتاج إليها والموقع المخصص لها ، كما تراعى هذه الخطة كل الأوجه الخاصة بالاتصالات وأساليب أمن وسلامة النظام المطور ، بالإضافة إلى تحديد العوامل الطبيعية المؤثرة على بيئة النظام الآلية من أجهزة وبرامج وخاصة ما يتعلق بالحرارة والرطوبة والتهوية والتدخل المُنطَظسى . . إلخ . وتشتمل هذه المرحلة على خمس مهام رئيسية تتمثل فى الشكل التالى :



شكل (١٦) : مهام مرحلة التزود بالنظم .

[١] تعريف بدائل التزود بالنظم :

تهدف هذه المهمة تطوير بدائل التزود بالنظام التي وضحت في المتطلبات الخاصة بكوناته والتي سبق تحديدها في المرحلة السابقة ، حيث يحدد لكل بديل من بدائل التصميم الأجهزة والبرامج الخاصة به . لذلك يجب تعريف المواصفات الفنية بطريقة مفصلة وتحديد البيانات اللازمة عن التكاليف المتضمنة لمكونات كل بديل . ويجب أن تطور مجموعة محددة من المعايير الرئيسية التي عن طريقها ترتب البدائل المختلفة وتسهم في تحليل التكلفة والعائد لكل بديل وتساعد في اختيار البديل الاحسن .

وتشتمل قائمة المواصفات الفنية التي أمكن التوصل إليها في المرحلة السابقة ،
وتعرف في نطاق هذه المهمة المتعلقة ببداية التصميم على ما يلي :

Hardware Specifications [١] مواصفات الأجهزة :

Central Processing Unit (CPU) ** وحدة المعالجة المركزية
- سعة الذاكرة (الحد الأدنى والحد الأقصى)

Memory Capacity (Min./Max.)

Memory Transfer Rate - معدل نقل الذاكرة

Error Checking Facility - تسهيلات اختبار الأخطاء

Processor Word Size - حجم الكلمة في المعالج

Average Instruction Execution Time - متوسط وقت تنفيذ التعليمات
[الإضافة ، القسمة ، الضرب .. الخ .]

(Addition, Subtraction, Multiplication, etc)

- عدد سجلات الأجهزة المتوفرة

Number of Hardware Registers Available

Addressing Modes - أنماط عنوان المدخل أو الموقع
- عائلة النظام وتوقعات تحديثه

System Family and its Upgrading Potentialities

Other Features - خصائص أخرى

Discs ** الأقراص

- سعة مسار أقراص التخزين وعدد الوحدات المساندة

Capacity of Drive and No. of Support Devices

Average Access Time and Speed - متوسط وقت وسرعة الوصول

Data Transfer Rate - معدل نقل البيانات

Other Features - خصائص أخرى

Printers ** الطابعات

A/L Matrix Printer - متوسط سطور طابعة المصفوفة

كراسات مستقبلية

- A/L Line Printer - متوسط سطور طابعة الأسطر
- Number of Characters per Line - عدد الحروف في السطر
- Number of Vertical Lines/Inch - عدد السطور الرأسية في البوصة
- Printing Direction - اتجاه الطباعة
- قدرات الطابعة على الكتابة باللغة العربية

Arabic Capabilities of the Printer

- قدرة الطابعة في عمل الرسومات

Graphical Capabilities of the printer

- Number of Copies - عدد النسخ
- تعديل عرض الورق حتى ١٣٢ موقع

Adjustable Paper Width Up to 132 Print Positions

- Other Features - خصائص أخرى

VDU Terminals ** النهايات الطرفية

- سرعة ومدى وإمكانية اختيار النهاية الطرفية

Terminal Speed, Range and Selectability

- Interfaces Standards - معايير التفاعلات

- Screen - Size and dot Matrix - حجم الشاشة ومصفوفة النقاط

- Characters Set - مجموعة الحروف أو الأشكال

- Display Facilities - تسهيلات العرض

- Degree of Intelligence - درجة الذكاء

- Programmable Function Keys - مفاتيح الوظائف المبرمجة

- Special Function Keys - مفاتيح الوظائف الخاصة

- Error Detection and Recovery - اكتشاف واستعادة الأخطاء

- Code Options - خيارات الترميز

- قدرات الرسومات (الألوان ، أحادية اللون .. إلخ .)

Graphics Capabilities (Color, Monochrome, .. etc.)

Cursor Addressing	- العنونة
Erase Set	- مجموعة المحو
Reverse Video	- الفيديو المعكوس
Blinking	- الانبهار
Protected Fields	- الحقول المحمية
Other Features	- خصائص أخرى
I/O Devices	*** معدات الإدخال والإخراج
Number of Channels by Type	- عدد المعدات لكل نوع من (مفاتيح الاختيار ، مدة الاتصال المتعددة ، إلخ .)
(Selector, Multiplexes, ..etc.)	
Maximum Speed of Each	- السرعة القصوى لكل نوع
Switching Capabilities	- قدرات التحويل الآلية واليدوية
Simultaneously of Operation	- تزامن التشغيل
Individual I/O Processing	- معالجة الإدخال والإخراج الشخصية
Other Features	- خصائص أخرى
Software Specifications	[ب] مواصفات البرمجيات :
Operating Systems (OS)	*** نظم التشغيل
- نوع نظام التشغيل : المدى والقدرات	
OS Type : Range and Capabilities	
OS Main Functions, e.g.: وظائف نظام التشغيل الرئيسية ، مثل :	
Memory Management	إدارة الذاكرة
Maintenance	الصيانة
Inquiry	التساؤل
Data Dictionary	- قاموس البيانات
Simultaneous Terminal Access	- الوصول المتزامن للنهاية الطرفية
Transaction Logging	- إدخال التصرفات

كراسات مستقبلية

Other Features

- خصائص أخرى

Utility Programs

• البرامج النفعية

- توفير قائمة بالبرامج النفعية وخصائصها

Communications Programs

• برامج الاتصالات

- العدد الأقصى للحاسبات الممكن وصلها : سواء كانت محلية أو بعيدة ، أو متصلة مباشرة بالمعالج المضيف أو من خلال معدات الاتصال

Interfacing Standards

- معايير التفاعل

Error Handling Mechanism

- آلية تداول الأخطاء

Network Architecture

- معمارية الشبكة

Features and Services, e.g.:

- الخصائص والخدمات ، مثل :

File Transfer

نقل الملف

Remote Job Entry

وظيفة الإدخال عن بعد

معالجة التصرفات عن بعد

Remote Transaction Processing

Application Software

• برمجيات التطبيق

يجب تحديد الخصائص التالية لكل تطبيق :

- معالجة الحروف العربية أو اللاتينية

- مدى البناء حول قاعدة بيانات

DBMS

- نظام إدارة قاعدة البيانات

- كمية ذاكرة وحدة المعالجة المركزية المكرسة لبرامج التطبيق

Data Entry Input Validation

- تدقيق مدخل إدخال البيانات

- شكل وهيئة الشاشة

- أمن البيانات

- لغة البرمجة

- التقارير المنتجة

- التوثيق المتوفر

General Requirements

(ج) المتطلبات العامة

Operating Environment

* بيئة التشغيل

Man - machine interface

- التفاعل بين الإنسان والآلة

Users' Support

- مساعدة المستخدمين

Arabic Language Capabilities

* قدرات اللغة العربية

- إمكانية تداول الحروف العربية واللاتينية :

- المدخلات من خلال لوحة المفاتيح

- المخرجات من خلال الشاشات والطابعات

- وسائط التخزين المختلفة

- أفضلية الأجهزة العربية

- مساندة اللغة العربية في معالجات النصوص

Network Capabilities

* قدرات الشبكات

Synchronous and Asynchronous

- التزامن وغير التزامن

Data Switching Communication

- الاتصال بشبكات تحويل البيانات

- نقل البيانات عن طريق الوسائط المختلفة

* التوسع في النظم وتميزها

Systems Expandability and Upgradability

Training

* التدريب

- تشغيل الأجهزة والبرمجيات

Systems Maintenance

* صيانة النظم

- التعاون مع الموردين

- مستويات صيانة الأجهزة والبرمجيات

وتتمثل الخطوات أو الإجراءات التي تشتمل عليها هذه المهمة فيما يلي :

١ - استعراض المتطلبات ، كما حدد في المواصفات السابق التوصل إليها ،

٢ - إنشاء معايير التقويم ،

كراسات مستقبلية

- ٣ - أداء عمليات تحليل التكلفة والعائد لبدائل التزويد ،
- ٤ - ترتيب بدائل التزويد
- ٥ - تقنين المعايير المحددة ،
- ٦ - تعريف البديل الأحسن الممكن التزود به ،
- ٧ - إعداد التوصيات المتعلقة بالبديل الأحسن المطلوب التزود به ،
- ٨ - تقويم التوصيات المرتبطة بأداء النظام .

[٢] تطوير استراتيجية التزود بالنظم :

فى نطاق هذه المهمة تطور استراتيجية محددة للتزود بالنظام ومكوناته المختلفة . ويتمثل هدف هذه المهمة فى هيكلة التزود بالنظم ، وتقليل عناصر المخاطرة التى قد يتعرض لها النظام ، وبذلك تستخدم الموارد المتاحة بكفاءة وفعالية بطريقة أكثر اقتصادية . كما تؤكد هذه المهمة تعريف وجدولة المشكلات المرتبطة بخطوات التنفيذ . وتنتهى المهمة بتقديم اقتراح خطة التزود بالنظم المطلوبة مع جدول محدد بتوقيينات تنفيذ ذلك ، حتى يمكن أن تبناه المنظمة ونرجع إليه باستمرار .

وتشتمل هذه المهمة على مجموعة الخطوات أو الإجراءات التالية :

- ١ - تحليل النظم وقواعد الإمداد والتزود بما يحتاج إليه ،
- ٢ - تطوير استراتيجية محددة للتزود بالاحتياجات وتنفيذ ذلك ،
- ٣ - إقرار استراتيجية التزود وتحديد مراحل تنفيذها ،
- ٤ - إقرار الجدول المحدد للتزود بالنظم ومتطلباته ،
- ٥ - تعريف مجالات المخاطرة المحتملة ،
- ٦ - إعداد إطار الخطة وجدول تنفيذ مراحلها ،
- ٧ - تقديم الخطة وجدول تنفيذها للمراجعة وإقرار من قبل إدارة المنظمة .

[٣] إعداد خطة متطلبات تسهيلات التركيبات المحتاج إليها :

تهدف هذه المهمة مساندة أنشطة تطوير النظام وخدمة إدارة المشروع بكفاءة وفعالية . ويعرف جدول التسهيلات الخاص بهذه المهمة الأنشطة المتضمنة فيها ، كما يحدد مستويات الجهد المطلوب لكل نشاط .

وتتضمن خطوات أو إجراءات هذه المهمة ، ما يلى :

- ١ - إعداد مجموعة معايير شكل ومحتوى التسهيلات المحتاج إليها ،
- ٢ - تحديد المكونات العامة للأجهزة ،
- ٣ - تطوير خطة تجهيز التركيبات المطلوبة للأجهزة فيما يتصل بالنظم الكبيرة ،
- ٤ - تعريف نظم الرقابة البيئية المتعلقة بالحرارة والرطوبة والتهوية . . الخ .

- ٥ - تحديد متطلبات الطاقة الكهربائية ،
- ٦ - تحديد العوامل البيئية الأخرى ، مثل : الذبذبات Vibration ، تغطية الأرضيات Floor Tilt ، الاضطرابات المغناطيسية الإلكترونية Electromagnetic Distribution ... إلخ ،
- ٧ - تقرير أمن النظام ومتطلبات مساندته ،
- ٨ - إعداد مسودة تقرير خطة وجدولة متطلبات تسهيلات النظام ،
- ٩ - تقديم مسودة تقرير الخطة إلى الإدارة لى تراجعها ،
- ١٠ - الانتهاء من الخطة والجدول النهائى للتسهيلات لى يعرض على الإدارة للموافقة والاعتماد النهائى .

[٤] إعداد وثيقة طلب الدخول فى المناقصة :

تعد فى هذه المهمة وثيقة طلب الدخول فى المناقصة Request for Tender (RFT) أو وثيقة طلب تقديم عروض Request for Proposals (RFP) للمناقصة أو للممارسة المطروحة . وتخدم هذه الوثائق أو التقارير الإطار الرسمى المرجعى الذى تلتزم به بيوت الخبرة أو الشركات المشتركة فى تقديم عروضها التى تتفق مع متطلبات النظم المعروضة للتعاقد . وبذلك تهدف هذه المهمة تقديم أداة تشمل على مواصفات المتطلبات المحتاج إليها التى توفر للموردين لى يلتزموا بها فى عروضهم .

وقد تتضمن هذه المهمة من الشركات وبيوت الخبرة المقدمة عروضها للدخول فى المناقصة ، إعداد عروض اختبار حية (LTD) Live Test Demonstration للنظم التى تتقدم بها ، ويشتمل الاختبار الحى على استخدام مجموعة من معايير التقييم تودى على حالات تجريبية محددة مسبقا .

وتتضمن هذه المهمة الخطوات أو الإجراءات التالية :

- ١ - استعراض توثيق النظام ومواصفاته ،
- ٢ - تقرير شكل ومحتوى وثيقة عرض المناقصة ،
- ٣ - تحديد مجموعة من المعايير المحتاج إليها لتحديد الشركات أو الموردين المؤهلين للتقدم والدخول فى المناقصة ،
- ٤ - إعداد قائمة بالشركات أو بيوت الخبرة المؤهلة للتقدم فى المناقصة ،
- ٥ - إعداد مسودة وثيقة عرض المناقصة ،
- ٦ - تقديم المسودة للمراجعة النهائية واعتماد الإدارة ،
- ٧ - الإعلان عن وثيقة عرض المناقصة النهائية فى وسائل الإعلام وطلب التقدم والدخول فى المناقصة المطروحة عن طريق شراء نسخة الوثيقة نظير مبلغ تحدده الإدارة ويلتزم به جميع المتقدمين .

كراسات مستحيلة

- ٨ - إعداد مسودة معايير الاختبار الحى (LTD) المطلوب ومراجعة هذه المسودة والموافقة عليها بصفة نهائية ،
- ٩ - القيام بعروض التجريب أو الاختبار الحى وفقا لقائمة المعايير المتفق عليها مسبقا ،
- ١٠ - إعداد تقرير بصلاحيه التجريب والاختبار الحى ،
- ١١ - تقرير معايير ومنهجية تقويم العروض المقدمة ،
- ١٢ - مراجعة عرض التجريب أو الاختبار الحى مع تقويم العرض المصاحبة من قبل الإدارة لترسيه العطاء من الناحية الفنية والمالية .

[٥] تنفيذ استراتيجيه مساندة عملية التزود بالمتطلبات :

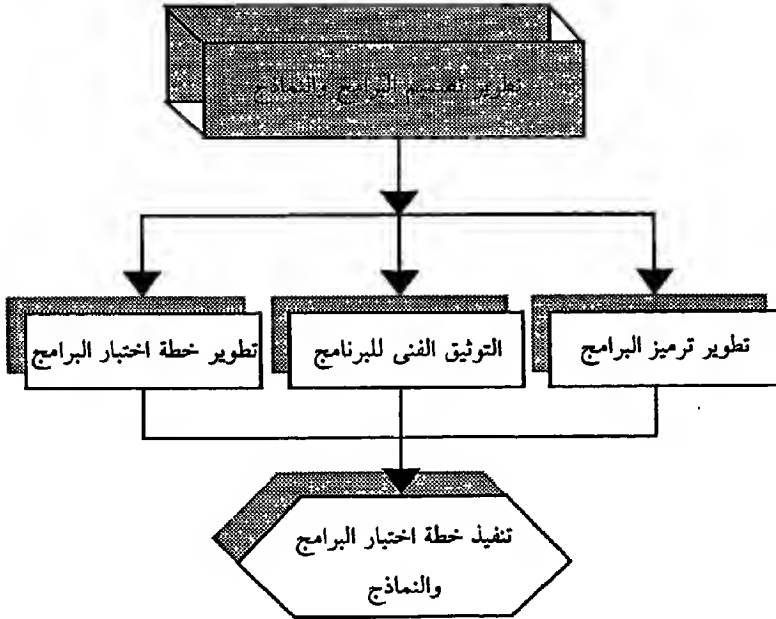
- تهدف هذه المهمة تحقيق التالى :
- * تنفيذ تسهيلات خطة المتطلبات ،
- * ترسيه العطاء أو المناقصة على المورد الذى يلى المتطلبات طبقا لمعايير التقويم المحددة سلفا ،
- * تنفيذ خطة التهيئة والتركيبات المحتاج إليها .
- وتتحقق هذه الأهداف من خلال القيام بالخطوات أو الإجراءات التالية :
- ١ - تقويم عروض الموردين أو بيوت الخبرة المتقدمة للعطاء أو المناقصة ،
- ٢ - تحديد مدى القصور ونقاط الضعف فى التقارير المقدمة ،
- ٣ - اختبار الموردين الأساسيين المطلوب منهم عمل عرض اختبار حى لنظمهم المتقدمين بها ،
- ٤ - عمل عروض الاختبار الحى ،
- ٥ - إعادة تقويم وثائق العروض المقدمة مع عروض الاختبارات الحية المقامة ،
- ٦ - تحديد العروض الأكثر تطابقا مع المواصفات المعدة من قبل ،
- ٧ - اختيار العروض الأحسن تطابقا ،
- ٨ - مفاوضة الموردين فيما يتصل بالتكاليف المقدرة للحصول على تخفيضات وخصومات ملائمة ،
- ٩ - تقديم توصيات رسو العطاء من النواحي الفنية والمالية للإدارة للموافقة والاعتماد ،
- ١٠ - رسو العطاء على الموارد الذى اعتمدته الإدارة ومخاطبته رسميا .

٥. مرحلة تطوير النظام :

تمثل هذه المرحلة الوجهة الفنية المتصلة بالتصميم التفصيلى للنظام ، حيث يفصل فيها كل الوظائف والمهام والإجراءات الخاصة بتعريف البرامج وهيكلتها وما تتضمنه من نماذج تشكل المعالجة الآلية .

ويهدف تصميم البرنامج تحقيق الوظائف التى تعرف فى إطار متطلبات البرمجة

الخاصة به ، ويتضمن ذلك تحديد الـ **Algorithms** والمعدلات المطلوب التوصل إليها في معالجة بيانات البرنامج ، وأساليب الرقابة ، وبيانات الأفعال والتصرفات المطلوب إنجازها . وبذلك يقدم التصميم التفصيلي للنظام الموصفات الفنية لبرامجه . ويسجل كل ذلك في التوثيق الملائم الذي يضمه التقرير أو الملف المعد له . ويرجم التصميم التفصيلي للنظام في لغة البرمجة المختارة سواء كانت من لغات المستوى العالي **HLL** أو لغات الجيل الرابع **4th Generation Languages** المرتبطة بالتوجه نحو البرمجة الشيئية **Object - Oriented Programming** . وفي نطاق تصميم وتطوير برامج النظام وترميزها تستخدم مجموعة من الإجراءات والأساليب المختلفة لمساندة استقلالية البيانات وتكامل قواعد البيانات المطلوب توفيرها ، بالإضافة إلى تصميم أساليب الرقابة على عمليات التحرير والصحة واستعادة البيانات . وتشتمل هذه المرحلة على خمس مهام أساسية تمثل في الشكل التالي :



شكل (١٧) : مهام مرحلة تطوير النظام .

[١] تطوير تصميم البرامج والنماذج :

قبل البدء في تنفيذ أو تكويد بيانات البرنامج ، يجب أن تطور موصفات البرامج التي تستمد من تصميم النظام والنظم الفرعية بالإضافة إلى ما سبق تطويره من

كرامات مستقبلية

مواصفات . وتشتمل المواصفات التفصيلية للبرنامج المعين على العناصر التالية :

Program Functions	* وظائف البرنامج
Procedures	* الإجراءات المستخدمة
Data Structures	* هياكل البيانات
Flowcharts	* خرائط التدفق
Structure Charts	* الخرائط الهيكلية
HIPO	* خرائط « الترتيب الهرمي للمدخلات والمخرجات »
Pseudo - code	* شبه الشفرة
Data Structures Diagrams	* خرائط هياكل البيانات
Data Flow Diagrams	* خرائط تدفق البيانات
	... إلخ .

وبمجرد تطوير تصميم البرنامج ، يقوم المبرمج بترميزه باستخدام إجراءات الترميز المرتبطة بلغة البرمجة المستخدمة ويعد التوثيق الضروري اللازم للبرنامج .

وتشتمل هذه المهمة على التالي :

- * وظيفة البرنامج ،
- * المعالجة المستخدمة ،
- * مدخلات ومخرجات البرنامج التي تحدد بالتفصيل في إطار الملف والسجل والحقل أو عناصر البيانات حتى عناصر أو وحدات البيانات ،
- * هياكل البيانات المستخدمة في قاموس البيانات ،
- * تداول الأخطاء المستخدمة ،

وحتى يمكن إتمام هذه المهمة يجب القيام بالخطوات أو الإجراءات التالية :

- ١ - تطوير المواصفات التفصيلية للبرنامج من التصميم والتوثيق السابق إعدادها في المراحل والمهام السابقة ،
- ٢ - إكمال خرائط التدفق العامة والتفصيلية للبرنامج ،
- ٣ - إعداد المواصفات الفنية للبرنامج ،
- ٤ - المراجعة المتعمقة Walkthrough لاكتشاف الأخطاء وتصحيحها ،
- ٥ - تقديم مواصفات البرنامج للمراجعة والاعتماد .

[٢] تطوير ترميز / تكويد البرنامج :

ترمز أو تكود كل البرامج وفقا لمواصفات التصميم المفصلة التي تراجع وتحسن

باستمرار حتى يعد إقرارها. وتعامل عملية الترميز بحذر كبير حتى تتوافق مع مواصفات التصميم ، وتهدف هذه المهمة التوصل للمخرجات التالية :

- * برامج التطبيق ،
- * تصميم التشخيصات الحرة
- * إعداد قائمة المتطلبات
- * خريطة تحرير الوصل
- * تطوير لغة ضبط الوظائف
- * تطوير عمليات التفاعل Interactive Processes التي تسهم في أداء الوظائف التفاعلية كدفق الدفعات .

وبعد انتهاء عملية تكويد البرنامج أو البرمجة ، يبدأ في اختيار البرنامج طبقاً لخطوة الاختيار المعدة ، وتسلم نتائج البرمجة إلى إدارة المشروع لاعتمادها .

وتتكون هذه المهمة عدة خطوات أو إجراءات هي :

- ١ - ترميز أو تكويد كل البرامج وفقاً لمواصفات التصميم ،
- ٢ - توثيق كل البرامج وفقاً لمتطلبات التطبيق ،
- ٣ - مراجعة وتحسين كل المواصفات المفصلة للبرامج ،
- ٤ - تطوير لغة ضبط الوظائف (JCL) Job Control Language واستخدامها ،
- ٥ - تطوير عمليات التفاعل الموسعة لأداء الوظائف التفاعلية ،
- ٦ - إعداد برامج التشغيل أو التطبيق ،
- ٧ - تطوير تصميم التشخيص الحر وإعداد القوائم وخرائط تحرير الوصل .

[٣] التوثيق الفني للبرامج :

توفر هذه المهمة الأسلوب الذي يسجل عملية تطوير البرامج ، وبذلك يجب أن تجمع المعلومات الضرورية وتحلل وتعرض لكي توضح كيفية التوصل إلى البرامج وأسلوب استخدامها . ويحدد التوثيق الموضوعات التالية :

- * الهدف من النظام والبرامج ،
- * تاريخ صيانة البرامج ،
- * القدرات والقيود التي تكمن في تصميم البرامج واستخدامها ،
- * منطق ولغة البرامج المستخدمة ،
- * كيفية استخدام البرامج ،
- * النمو المتبع عند استخدام البرامج ،
- * كيفية الإحالة للمعلومات إضافية .

كراسات مستقلة

وفى إطار عملية توثيق البرامج ، يجب التأكد من أن التقرير أو الوثيقة المنتجة ذات صفة إعلامية وسهلة الفهم ويوضح فيها كل أوجه البرامج ، كما يجب أن يدرج كل ذلك فى نطاق المعايير الحاكمة المتوصل إليها فى تسجيل وعرض البيانات .

وتتضمن هذه المهمة الخطوات أو الإجراءات التالية :

- ١ - إعداد تقرير فنى يفصل فيه تاريخ تطوير النظام وبرامجه ،
- ٢ - إعداد دليل إجراءات يساعد المبرمجين ويحدد خطوات عملهم ،
- ٣ - كتابة مسودة التوثيق ومراجعتها ،
- ٤ - إدخال التحسينات والتعزيزات الضرورية التى تتم فى التوثيق ،
- ٥ - عرض التوثيق المعد على إدارة المشروع والمنظمة المعنية لاعتماده .

[٤] تطوير خطة اختبار البرامج :

تتضمن هذه المهمة تحديد خطة اختبار البرامج وكيفية توفير البيانات والملفات اللازمة لها ، ويرتبط ذلك بتحديد أوضاع ومستويات وجدولة خطوات الاختبار المختلفة . وقد تستغرق عملية الاختبار وقتاً وجهداً كبيرين ، إلا أن التخطيط الجيد لها سوف يقلل أى تعارض أو تناقض أو قصور يؤدى إلى وجود أخطاء كبيرة فى البرامج . وقد تنجز الاختبارات بطريقة آلية باستخدام برامج التصحيح الآلية . ويكشف الاختبار المعد والمخطط بطريقة جيدة ومحكمة المشكلات والأخطاء Bugs التى قد تكمن فى تصميم البرامج ، كما يجب أن تنجز الاختبارات فى مرات عديدة ولا يقتصر على أداؤها مرة واحدة . ويعتمد الاختبار على تصميم وضع بيانات حالات الاختبار فى ملفات الاختبار كمدخلات له . وتعالج الاختبارات على دفعات ، مع الإدخال عن طريق الكمبيوتر فى نطاق ملفات الضبط كما يحدث فى إطار بيانات وظائف المعالجة للبرامج . وتحلل نتائج الاختبارات لتعرف المشكلات والأخطاء الكامنة فى البرامج .

وتشتمل هذه المهمة على الخطوات أو الإجراءات التالية :

- ١ - تحديد أهداف الاختبارات ،
- ٢ - وصف معالم وإجراءات الاختبار المحدد ،
- ٣ - وضع قائمة بالملامح Profiles الرئيسية للاختبار ،
- ٤ - إعداد خطة الاختبار وتوثيق الإجراءات والخطوات التى يجب أن تشتمل عليه الخطة ،
- ٥ - مراجعة خطة الاختبار وما تتضمنه من معلومات ،
- ٦ - اعتماد الخطة من قبل إدارة مشروع التطوير وإدارة المنظمة المعنية .

[٥] تنفيذ اختبارات البرامج :

بمجرد تطوير خطة الاختبارات واعتمادها ، تنجز عملية الاختبار وفقاً لما هو مخطط . ويبدأ التنفيذ باختبار النماذج المعدة مسبقاً ، كما تسلم بيانات هذه الاختبارات وتنتائجها إلى إدارة المشروع والمنظمة أولاً بأول . وعند التأكد من خلو النماذج من أى أخطاء يبدأ فى اختبار البرامج ذاتها .

وتتضمن هذه المهمة على الخطوات أو الإجراءات التالية :

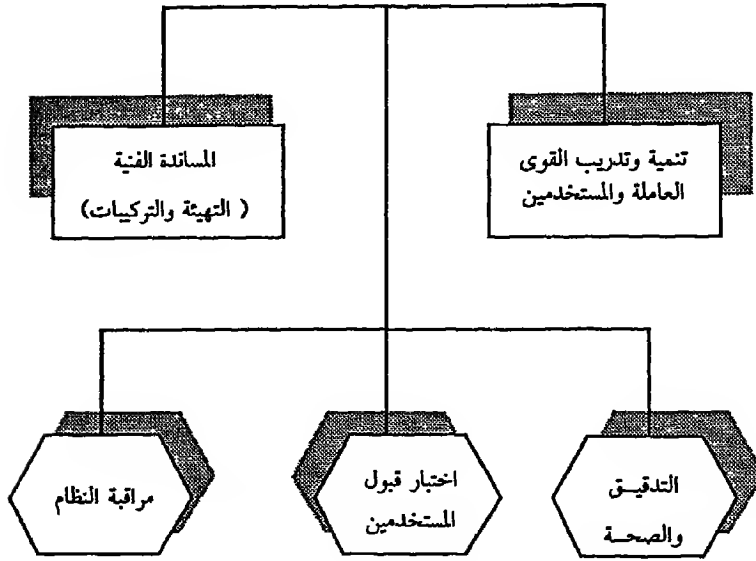
- ١ - اختبار كل نماذج البرامج وفقاً لخطة الاختبار ،
- ٢ - وصل اختبار النماذج وتضمينه فى اختبار البرامج ذاتها ،
- ٣ - تنفيذ اختبارات البرامج ،
- ٤ - تحليل نتائج الاختبار للتوصل للمشكلات والأخطاء ،
- ٥ - تصحيح الأخطاء ،
- ٦ - توثيق عملية الاختبار للنماذج والبرامج ،
- ٧ - إعداد تقرير الاختبار واعتماده .

٦- مرحلة تكامل تنفيذ النظام :

يطلق أيضاً على هذه المرحلة « مرحلة التنفيذ » التى تبدأ بعد التحقق من صحة مواصفات التصميم واختبار البرامج المعدة . وتنفذ هذه المرحلة بطريقة متوازنة مع أنشطة النظام القديم القائم إلى أن يحل محله النظام المطور الجديد بطريقة تقليدية .

وتتضمن المهام التالية فى هذه المرحلة :

- * تنمية وتدريب القوى العاملة والمستخدمين ،
 - * المساندة الفنية المرتبطة بالتهيئة والتركيبات ،
 - * المراجعة أو التدقيق والتصحيح ،
 - * اختبار مدى قبول المستخدمين للنظام ،
 - * مراجعة ومراقبة النظام ،
- ويوضح الشكل التالى المهام المختلفة المتضمنة فى تنفيذ النظام .



شكل (١٨) : مرحلة تكامل تنفيذ النظام .

[١] تنمية وتدريب القوى العاملة والمستخدمين :

تنظم الدورات التدريبية وتعقد للقوى العاملة المناط بها إدارة تسهيلات النظام وتشغله بالإضافة إلى المستخدمين الحاليين والمتوقعين للنظام . ويجب أن يراعى في تخطيط الدورة التدريبية التالي :

- * وصف النظام وتعريفه ، مع تحديد الهدف منه ومعالم تطبيقاته ومكوناته وقدراته ،
- * تحديد كيفية استخدام برامج تطبيقات النظام ،
- * عرض نماذج تطبيقات النظام وما يرتبط بها من مدخلات ومخرجات ،
- * استعراض واقعي لاستخدام النظام وتطبيقه على عينة من الحالات المثلة ،
- * استخدام الوسائل المرئية المرتبطة بالنظام والمعدة له على برنامج عرض مثل Power Point ، أو على شريط الفيديو ، التي قد يوفرها الموردون والمطورون ،
- * إدارة الندوات والحلقات الدراسية من قبل معدي النظام ،
- وتتضمن هذه المهمة الخطوات والإجراءات التالية :

- ١ - إعداد خطة وجدول الدورات التدريبية ،
- ٢ - تحديد المكونات الموضوعية للبرنامج مع تقرير ما يرتبط بها من مواد تدريبية ومدربين ،
- ٣ - تطوير المادة التدريبية مع ارتباطها بتقارير التوثيق التابعة من مراحل تطوير النظام ،

- ٤ - تنظيم الدورات التدريبية وعقدتها .
- ٥ - تقويم الدورات التدريبية ومتابعتها .

[٢] للمساعدة الفنية :

تهدف هذه المهمة تحقيق التالي :

- * تطوير خطة بيئة النظام المرتبطة بتهيئته وتركيباته ،
- * توفير المساعدة والدعم الكامل لتركيبات النظام وتكامل أنشطته ومكوناته ،
- * الاختبار الفنى للنظام المتكامل ونظمه الفرعية فيما يتعلق بالتهيئة والتركيبات .

وتطور هذه المهمة مجموعة من الخطط ومعايير اختبار المساعدة الفنية لتهيئة وتركيبات بيئة النظام المحددة فى مرحلة التطوير الأولى . وبعد اكتمال عمليات التهيئة والتركيبات والاختبارات يعمل على تكامل النظام للتأكد من فعالية وكفاءة عمل النظم الفرعية معا وقابليتها للتطبيق .

وتتضمن أنشطة التهيئة والتركيب إدارة الموقع والتسهيلات المتاحة ، إضافة إلى التقويم الفنى للمشروع لتأمين جودة النظام وتحقيق أهدافه .

وفيما يلى النقاط أو الإجراءات المتضمنة فى هذه المهمة :

- ١ - إعداد خطط تهيئة موقع النظام ،
- ٢ - إعداد معايير أو مواصفات اختبار التركيبات ،
- ٣ - إعداد خطة اختبار التركيبات ،
- ٤ - تركيب مكونات أو تسهيلات النظام ونظمه الفرعية ،
- ٥ - تكامل تنفيذ كل مكونات وتسهيلات النظام ،
- ٦ - اختبار كل مكون من مكونات النظام أو نظمته الفرعية كل على حدة ، ثم اختبار النظام المتكامل بعدئذ .
- ٧ - استعراض وتجريب النظام المتكامل فعلياً ،
- ٨ - تقويم النظام بعد اختباره ،
- ٩ - اعتماد تنفيذ النظام من قبل إدارة المشروع وإدارة المنظمة المعنية .

[٣] التدقيق والصحة :

يفحص ، فى هذه المهمة ، تصميم البرامج لتحديد منطقية تكاملها ، ومدى قدراتها فى الاستجابة لمتطلبات المستخدمين فى أداء مهامهم . وتبنى هذه المهمة على جودة التوثيق المعد فيما يتصل بتوفير بيانات التصميم المنطقى والتفصيلى للنظام والبرامج والنماذج على حد سواء . وقد تولى هذه المهمة بطريقة آلية باستخدام برامج اختبار معدة لذلك ؛ بحيث تسهم فى توفير الوقت والجهد والتكلفة .

كراسات مستقبلية

وتشتمل هذه المهمة على الخطوات أو الإجراءات التالية :

- ١ - مراجعة وتدقيق متطلبات البرامج ،
- ٢ - الفحص العام لتصميم البرامج ،
- ٣ - الفحص التفصيلي لتصميم البرامج ،
- ٤ - تدقيق كود أو شفرة المصدر Source Code ،
- ٥ - تحليل نتائج اختبار البرامج ،
- ٦ - التحقيق من مدى صحة تكامل البرامج ،
- ٧ - إعداد تقرير عن أنشطة التدقيق والصحة ومراجعتها واعتماده من إدارة المشروع وإدارة المنظمة المعنية .

[٤] اختبار قبول النظام : Acceptance Testing

تمثل هذه المهمة الاختبار النهائي لدى قبول النظام ، حتى يمكن تحديد مدى النظام وقابليته للتطبيق الفعلي .

وتتضمن هذه المهمة الخطوات أو الإجراءات التالية :

- ١ - تنفيذ خطة التدريب على النظام ،
- ٢ - اختبار مواقع أداء الاختبار ،
- ٣ - إعداد بيانات الاختبار ،
- ٤ - توفير وتدريب الأفراد القائمين على الاختبار ،
- ٥ - تحديد مدى تحميل كل فرد بمهام الاختبار والتوقيعات اللازمة لذلك ،
- ٦ - تحليل نتائج الاختبار ،
- ٧ - إعداد تقرير مهمة اختبار القبول ومراجعتها واعتماده من المسؤولين .

[٥] مراقبة النظام : System Monitoring

تحدد أهداف هذه المهمة في التالي :

- * تطوير إجراءات مقنة لأداء الاختبارات ،
 - * فحص ومراقبة أنشطة تكامل النظام ،
 - * فحص ومراقبة أنشطة إدارة مكونات النظام .
- وتتوفر مجموعة من المعايير التي يجب أن يليها التصميم الجيد ، مثل :
- * سهولة الاستخدام والفهم من قبل مستخدمى ومشغلى النظام ،
 - * توجيه النظام لمساندة أهداف كل من المشروع والمنظمة ،
 - * قابلية النتائج للتطبيق ومعقوليتها ،
 - * تعديل المسار عندما تستدعى الحاجة لذلك ،

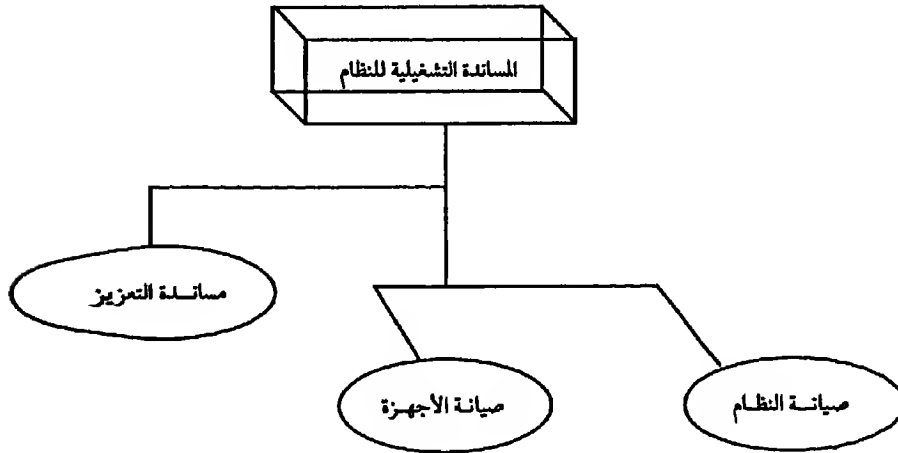
- * ملاءمة التكاليف وعدم المبالغة فيها ،
- * إمكانية التطبيق مستقبلا ،
- * الاتساق بالمرونة التي تسمح بإدخال التعديلات المستقبلية ،
- * إمكانية قياس معدل المخاطر الفنية التي قد تتواجد في تطوير النظام ،
- * القدرة على قياس أداء النظام ،
- * قياس تكلفة الأجهزة والبرمجيات ،
- * توفير أساليب متطورة لإدارة النظام وتسهيلاته التشغيلية ،

وتتضمن خطوات أو إجراءات هذه المهمة في التالي :

- ١ - تطوير إجراءات فحص ومراقبة أنشطة تكامل كل مكون أو نظام فرعي أو النظام كله ،
- ٢ - إعداد تقارير الفحص والمراقبة التي تفصل أنشطة تكامل النظام ومراجعتها ،
- ٣ - تصميم إدارة مكونات وإجراءات النظام ومراجعتها واعتمادها ،

تمثل المرحلة النهائية في دورة حياة النظام ، حيث تتضمن تشغيل النظام أو تطبيقه وما يرتبط به من عمليات الصيانة المستمرة للأجهزة والبرامج . وتشتمل هذه المرحلة على أربعة مهام رئيسية كما في الشكل التالي :

٧- مرحلة التشغيل والصيانة :



شكل (١٩) : مهام مرحلة التشغيل والصيانة .

كراسات مستقبلية

[١] المساعدة التشغيلية للنظام :

- ترتبط خطوات وإجراءات المساعدة التشغيلية للنظام فى التالى :
- ١ - إدارة النظام ومكوناته ،
 - ٢ - تطوير صيانة ملفات الإدارة والصيانة ،
 - ٣ - تحديد معايير صحة صيانة النظام ،
 - ٤ - اختبار عمليات تجميع البيانات المدخلة للنظام ومراجعتها ،
 - ٥ - فحص ومراجعة تشغيل النظام وتقويمه باستمرار .

[٢] صيانة البرامج :

- تستخدم فى هذه المهمة عدة أساليب لصيانة البرامج ، منها :
- * الصيانة المتوائمة Adaptive Maintenance التى تشمل التطويرات والتغييرات التكنولوجية ،
 - * الصيانة المثقنة Perfective Maintenance التى تغطى كل المتغيرات التى يتطلبها المستخدمون ، وتحسن من كفاءة التوثيق ، وفعالية التسجيل ،
 - * الصيانة التصحيحية Corrective Maintenance التى تستوعب كل تصحيحات البرنامج الاضطرابية ، وتستخدم برامج روتينية لتصحيح الأخطاء Debugging ،
- وتتضمن هذه المهمة الخطوات أو الإجراءات التالية :
- ١ - تطوير خطة صيانة البرامج وجدولة ذلك زمنيا ،
 - ٢ - مراجعة الخطة واعتمادها ،
 - ٣ - تنفيذ الخطة وأداء برامجها وأزميتها بصفة مستمرة ،

[٣] صيانة الأجهزة :

- تؤثر أنواع الأجهزة المختلفة المكون منها النظام على خطة صيانتها وتوقيتات ذلك . وتهدف هذه المهمة تشغيل الأجهزة بكفاءة وتلافى أى أعطال قد تحدث . وتشتمل على الخطوات أو الإجراءات التالية :
- ١ - تطوير خطة صيانة الأجهزة وإعداد جدول زمنى بذلك ،
 - ٢ - مراجعة الخطة واعتمادها للتنفيذ ،
 - ٣ - تنفيذ الخطة والقيام بعمليات الصيانة الوقائية Preventive Maintenance وذلك أولا بأول ،
 - ٤ - أداء عمليات الصيانة التصحيحية عندما تستدعى الحاجة لذلك .

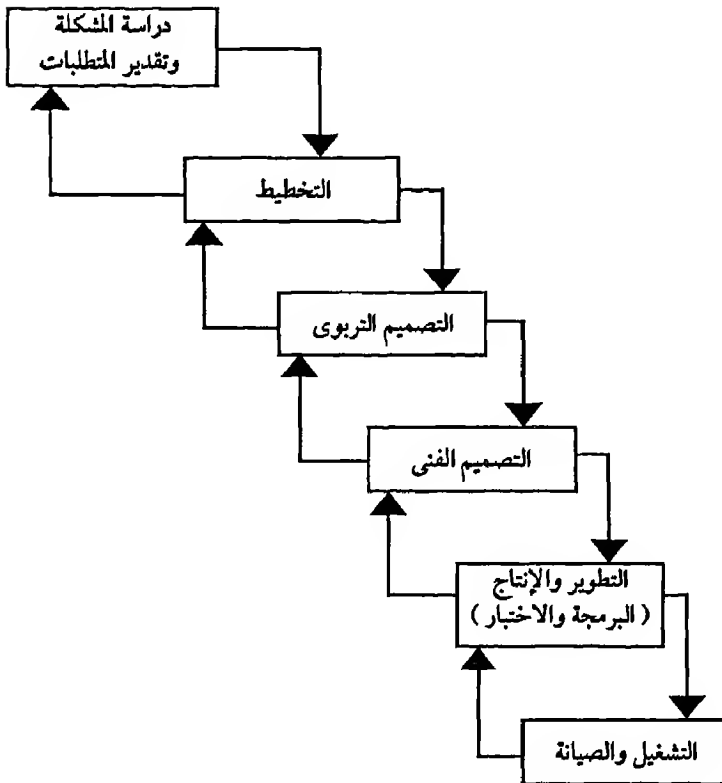
[٤] مساعدة تطوير النظام :

تهدف هذه المهمة لتحقيق التالى :

- * تعزيز النظام الجارى أى المطور ،
 - * تغيير المقترحات الفنية للنظام ،
 - * تحليل المؤثرات على النظام Impact Analysis .
- وتشتمل المهمة على الخطوات أو الإجراءات التالية :
- ١ - توفير الدعم الفنى بصفة مستمرة ،
 - ٢ - تعريف التعزيزات المطلوبة على النظام ،
 - ٣ - استعراض المتغيرات الفنية أو الهندسية المؤثرة على مكونات النظام ،
 - ٤ - تحليل المؤثرات على النظام ،
 - ٥ - تنفيذ أنشطة تكامل النظام .

نموذج تطوير البرامج التعليمية

تحتاج عملية تطوير البرامج التعليمية المرتبطة بالمناهج الدراسية إلى معاملة خاصة ترتبط بالتصميم التربوي المتقدم . وفي هذا السطاق ، قد يحتاج البرنامج التعليمي إلى استخدام طرق وسائط أو وسائل متعددة Multimedia أو طرق نظم التعليم الذكية (ITS) Intelligent Tutoring Systems المعتمدة على تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي AI . وفي هذا الفصل من العمل المقدم محاولة بسيطة لتقديم بعض المراحل الحاكمة في نطاق نموذج تطوير البرامج التعليمية ، المبينة في الشكل التالي :



شكل (٢٠) : نموذج تطوير البرنامج التعليمي.

١- المشكلة وتقدير المتطلبات :

تمثل المشكلة وتقدير الموقف المرحلة الأولى فى إنتاج البرامج التعليمية ، وتتضمن أربع أنشطة أساسية ، هى :

[١] تحديد المشكلة المرتبطة بالمنهج الدراسى وطريقة تدريسه ووضع الهدف العام للبرنامج المراد تطويره .

[٢] دراسة جمهور المتعلمين المستهدفين ، ويتم ذلك من خلال الدراسات الميدانية وقياس الاتجاهات لمعرفة حاجات ومتطلبات المتعلمين المستهدفين من البرنامج .

[٣] وصف بيئة التعلم المرتبطة بالنظام التعليمى الراهن والمنهج الرسمى للمرحلة التعليمية التى يعد لها البرنامج ، وطرق التدريس المتبعة ، والتصور المقترح لتوظيف البرنامج فى نطاق التعليم السائد . كما يتضمن هذا الإطار تحديد العوامل التى تؤثر على عملية التطوير المرتبطة بالبيئة التعليمية كأهداف النظام التعليمى والسياسيات التعليمية واتجاهات المدرسين نحو التوظيف الآلى بصفة عامة .

[٤] تحديد محتوى البرنامج التعميمى المرتبط بدراسة المشكلة وتقدير متطلباته ، حيث يحدد المحتوى الإمكانيات المادية والبشرية المطلوبة لإنجازه .

وتنتهى هذه المرحلة بعملية تقويمية ينتج عنها تعديل الأهداف أو المحتوى أو تتم الموافقة على عملية التطوير ، ويبدء مرحلة تخطيط البرنامج .

٢- التخطيط :

تشتمل هذه المرحلة على الأنشطة التالية :

[١] تقرير المشكلة التى حددت فى المرحلة السابقة المتواجدة بين الطلاب وتحتاج إلى تطوير برنامج كمبيوتر كوسيلة تعليمية للتغلب عليها . وفى هذه الحالة ، يجب التأكد من أن المشكلة تنبع من الطلاب وليست من رغبة المدرس فى إعداد برنامج تعليمى فى حد ذاته . ويجب صياغة المشكلة فى شكل هدف معين ذا طبيعة عامة مثل « إنتاج أو تطوير برنامج تعليمى لمادة اللغة العربية للصف الأول الإعدادى على سبيل المثال » . وقد يطور البرنامج التعليمى على أساس فكرة يرى المدرس أنها سوف تدعم عملية التدريس ، لذلك يجب صياغة هذه الفكرة فى شكل هدف عام يوضح فيه وظيفة البرنامج وموضعه وفئة المتعلمين المستهدفة .

[٢] تقرير المحتوى الذى سوف يتضمنه البرنامج التعليمى ، وقد يرتبط ذلك بدروس أو وحدة من وحدات المقرر ، أو عدة وحدات من المقرر أو المقرر بالكامل لمرحلة دراسية معينة .

كراسات مستجيلة

[3] تحديد نوع البرنامج التعليمي الذي سوف يؤدي إلى الهدف التربوي المطلوب وفقا لمحتوى البرنامج المحدد مسبقاً ، أى أن نوع البرنامج قد يرتبط بالتدريس بأسلوب طريقة المحاكاة Simulation ، أو استخدام طريقة التدريس الذكي Intelligent Tutoring System (ITS) ، أو باستخدام نوع برامج التمارين ، أو نوع الوسائل / الوسائط المتعددة . ولكل نوع من هذه البرامج التعليمية متطلباته التعليمية والفنية والبشرية الخاصة .

[4] تحديد متطلبات البرنامج التعليمي المادية والبشرية بناء على نوع البرنامج السابق اقتراحه ، وقد يقتصر ذلك على تحديد المتطلبات المتمثلة فى فرق العمل التى قد تكلف بإنتاج البرنامج التعليمي المحدد وكفاءات الأفراد المتضمنين فى عملية التطوير ، وفى هذا الصدد قد يتحدد ذلك وفقاً لما يلى :

* تحديد فريق العمل الذى يعتمد على نوع البرنامج التعليمي المقرر ، وقد يتضمن العمل الأفراد التربويين والفنيين مثل : رئيس الفريق ؛ مدرس متخصص فى المقرر الدراسي أو وحدة المقرر المحددة للبرنامج ؛ خبير فى التخصص الموضوعي للمقرر الدراسي ؛ أخصائى علم نفس وتعلم ؛ متخصص فى تطوير البرامج كأخصائى تكنولوجيا التعليم أو محلل نظم ؛ مبرمج فى لغة البرمجة المطلوبة لنوع البرنامج التعليمي المعين . ويجب أن تحدد اختصاصات ومسؤوليات كل فرد من فريق العمل وتحدد مهامه بدقة .

* تحديد معايير تطوير البرنامج التعليمي وتقويمه المرتبطة بالأوجه التربوية والفنية التى تحقق الوصول إلى الأهداف من البرنامج التعليمي ، مثل معايير اليونسكو التربوية الإرشادية لمعدى ومقوى برامج الكمبيوتر التعليمية (UNESCO Guidebook for the development and evaluation of educational Software) ومعييار معهد الهندسة الكهربائية والإلكترونية المرتبط بالمعايير الفنية للتعلم باستخدام الكمبيوتر (IEEE. Computer Society. P1484 Working and Study groups.) ، معايير المنظمة الدولية للتوحيد القياسى ISO/IEC9126 لتقويم منتجات الكمبيوتر . . إلخ .

* تحديد لغات البرمجة أو حزم البرامج الجاهزة مثل لغات البرمجة التالية : لغة C++ ، لغة PROLOG ، . . إلخ ، أو حزم البرامج مثل : حزمة Authorware ، وحزمة Director . . إلخ .

* تقرير الجدول الزمني الذى يحدد الفترة الزمنية التى يجب فيها إنجاز المهام المختلفة فى عملية تطوير برنامج الكمبيوتر التعليمي المحدد .

٣- التصميم التربوي :

تستهدف هذه المرحلة وصف المحتوى التعليمي للبرنامج من قبل كل من المدرس والخبير الموضوعي للمقرر . وبذلك تهتم هذه المرحلة بتصميم المنهج الدراسي فيما يرتبط بأهدافه العامة والتربوية وعملياته التعليمية ككل ، وبذلك تتكون هذه المرحلة من الأنشطة أو المهام التالية :

[١] **تحديد الأهداف التعليمية الإجرائية :** حيث يقوم المعلم في هذه العملية بصياغة الأهداف التربوية للبرنامج بطريقة إجرائية . ويميز في ذلك بين كل من الأهداف السلوكية والأهداف المعرفية للبرنامج . وفيما يتعلق بالبرامج التي تعد للمقررات الدراسية أو البرامج التدريسية فقد يحتوى كتاب المعلم للمقرر الدراسي أو مرشد التدريب للبرنامج التدريسي توصيفاً للأهداف التربوية لكل من المقرر الدراسي أو البرنامج التدريسي ، مع التمييز بين الجوانب السلوكية والجوانب المعرفية وحتى الجوانب الوجدانية .

[٢] **تحليل المحتوى :** يقوم المسئول أو الخبير التربوي أو المعلم بتحليل المحتوى العلمي للبرنامج المحدد في مرحلة التخطيط السابقة . وفي هذا الإطار يقسم المحتوى إلى مجموعة من الوحدات أو الموديولات Modules المختلفة ، عن طريق رسم ترتيب شجري أو هرمي يبين العلاقات بين وحدات البرنامج المختلفة . ويرتبط هذا التحليل بتصنيف علمي لموضوع البرنامج أكثر من كونه مقتصرًا على تصنيف لوحات البرنامج فحسب ، كما يساعد في تحديد مهام عملية التعلم . ويتج عن هذا التحليل شبكة من العلاقات تتكون من وحدات البرنامج ذاته .

[٣] **تحديد ووصف مهام وأنشطة برنامج التعلم :** حيث يقوم المسئول أو الخبير التربوي بناءً على تحليل المحتوى الموضوعي للبرنامج ببناء الأنشطة والمهام التي يجب على المتعلم أو المتدرب اجتيازها في كل وحدة من وحدات البرنامج المرتبط بشبكة المنهج الدراسي أو البرنامج التدريسي ، وتحديد موقع الاختبارات المطلوب اجتيازها بنجاح ، وموقع العروض . ويتج عن هذه العملية بناء نموذج هرمي أو شجري . ويلاحظ أنه في نطاق البرامج التعليمية أنها لا تخلو عن تقويم اختبارات مختلفة منها :

* اختبارات التسكين Placement tests وهي اختبارات قبلية تهدف لتحديد المستوى الذي يجب أن يبدأ منه المتعلم ، وتنظم المهارات المتضمنة داخل البرنامج هرمياً من السهل إلى الصعب ،

* اختبارات تشخيصية علاجية Diagnostic Prescriptive التي تستخدم في المواقف التي تتطلب معرفة الصعوبات والعقبات التي تواجه المتعلم أثناء تشغيل البرنامج ،

كراسات مستجيبة

* اختبارات تحصيلية Achievement Tests التى تهدف معرفة مدى التمكن الحالى من محتوى المقرر الدراسى فى وحدة أو موضوع معين أو فى كل البرنامج ،

* اختبارات التمكن Mastery Tests تشبه الاختبارات التحصيلية ، إلا أنها تختلف عنها فى أن لها معايير سبق تحديدها ، ولا يعد المتعلم أو المتدرب متمكنا من المحتوى العلمى ، إلا إذا اجتاز الحد الأدنى المحدد .

* أسئلة الاختبارات المتعددة Multiple Choice Questions التى تقوم هذه الاختبارات على أساس قدرة المتعلم على اختيار الإجابة الصحيحة من بين إجابات أخرى تعرض لها .

[4] تحديد نوع البرنامج : يحدد المسئول أو الخبير التربوى نوع البرنامج الذى يجب أن يقدم للمتعليم أو المتدرب الذى يحتوى على المهام والأنشطة التى يتضمنها المنهج الدراسى أو البرنامج التدريبي ، ومن أنواع البرامج ما يلى : برامج التدريب ، التدريس ، المحاكاة ، التعلم الذكى باستخدام الذكاء الاصطناعى ، برامج الوسائل / الوسائط المتعددة ، .. إلخ .

[5] صياغة المحتوى : تمثل صياغة المادة العلمية صياغة تربوية وفقا للنموذج الذى تم وضعه للبرنامج . ويرتبط المحتوى العلمى بالأنشطة التربوية المختلفة التى سوف يجتازها الطالب أو المتدرب أثناء عملية التعليم . وترتبط صياغة المحتوى للبرنامج بعدد من الأسس والمعايير التربوية التى يجب الاسترشاد بها ، مثل :

- أسس تحديد الأهداف ،
- أسس تحديد موضوع التعلم ،
- أسس مهام التعلم ،
- أسس نوع البرنامج التعليمى أو التدريبي ،
- أسس تنظيم محتوى البرنامج ،
- أسس إعداد سيناريو البرنامج ، المرتبطة بتنظيم المحتوى بطريقة تربطه بالوسائل المستخدمة فى البرنامج ، ويحدد السيناريو شكل الإطار والتصميم العام وموضع وزمن عرض كل وسيلة فى البرنامج مع التنسيق الشام بين هذه الوسائل .

تتطلب مرحلة التصميم الفنى للبرنامج وما سوف يليها من برمجته وإنتاجه خبرات متخصصة ذات طبيعة مهنية فى تكنولوجيا المعلومات من تحليل وتصميم النظم وإقناع

٤- التصميم الفنى:

لغات البرمجة الآلية والتأكد من جودة البرنامج من خلال الاختبارات المتعددة . . إلخ ،
من مهام فنية ومهنية . وتتضمن هذه المرحلة المهام أو الأنشطة الرئيسية التالية :

[١] **تعدد أنماط التفاعل مع المستخدم** : ويقصد بذلك الطرق والوسائل التي يتيحها البرنامج ويتيحها للمتعلم أو المستخدم لكي يعبر عن استجابته للمثيرات المختلفة في البرنامج ، وقد يطلق عليها البعض أنماط الاستجابة Response types ، ومن تلك الأنماط النقر بالفأرة ، السحب والإسقاط ، والكتابة بلوحة المفاتيح ، استخدام القوائم والشاشات والرسومات . . إلخ . وتعتمد معظم البرامج التعليمية الحديثة على واجهات التفاعل الرسومية مع المستخدم Graphical user interface (GUI) أو واجهة التفاعل المتعددة الوسائل / الوسائط MUI . وقد أتاحت تكنولوجيا الوسائل أو الوسائط المتعددة Multimedia أنماطاً مختلفة لتفاعل المستخدم مع البرنامج ، بعد أن كانت كتابة البرامج تتم عن طريق لوحة المفاتيح باستخدام البرامج التقليدية .

[٢] **بناء شبكة المعرفة** : قد تستدعي بعض البرامج التعليمية أو التدريسية بناء شبكة معرفية على أساس روابط وعلاقات دلالية بين العناصر المعرفية المختلفة في برامج التعليم المعتمدة على لغات الذكاء الاصطناعي ، وبرمجة النص الفائق Hypertext ، ويقوم مهندس المعرفة بوضع الأطر والأسس لذلك . ويعتمد بناء شجرة المعرفة على التحليل التريوي لمحتوى المادة أو المقرر الدراسي . وقد يتطلب ذلك بناء خريطة للأنشطة والمفاهيم في البرنامج ، التي قد يستغنى عنها في برامج التدريب وبرامج التدريس التقليدية ، بينما تكون ذات أهمية كبيرة في تصميم البرامج غير التقليدية كما في المهمة التالية .

[٣] **تصميم الإطارات** : تتطلب هذه المهمة تعاون المشغل أو الخبير التريوي مع المتخصص الفني ، حيث يقسم المحتوى إلى إطارات Frames ، ويتم تحديد التصميم العام للأنواع المختلفة من الإطارات بحيث تكون لكل إطار أسس معينة لبناء واجهة التفاعل الرسومية مع المستخدم GUI بما يتفق مع وظيفة البرنامج .

[٤] **تصميم خرائط التدفق Flowcharts وخرائط تدفق البيانات Data Flow Diagrams** ويمثل ذلك عرضاً بصرياً يوضح ما يمكن أن يحدث داخل البرنامج ، عن طريق توضيح عناصره المختلفة من تدفقات البيانات ومخازن البيانات والعمليات ، وما يرتبط بذلك من هياكل وعناصر البيانات المتضمنة في قاموس البيانات وتوصيف العمليات بلغة هيكلية . . إلخ .

كراسات مستقبلية

٥- إنتاج البرامج :

تعتبر هذه المرحلة فنية في المقام الأول ، وتشتمل على ثلاث مهام أو أنشطة رئيسية تتمثل في التالي :

[١] إنتاج الوسائل : حيث يقوم منتج البرنامج في حالة البرامج المعتمدة على الوسائل المتعددة ، بتحديد الوسائل المطلوبة في البرنامج ومواصفاتها وتوزيعها على المبرمجين والأخصائيين المشتركين في البرنامج ، بحيث يتم إنتاج لقطات الفيديو أو التسجيلات الصوتية أو الرسوم المتحركة أو الرسومات الثابتة في معزل عن البرنامج الأصلي . وبعد التأكد لمطابقتها لما هو مطلوب في السيناريو ، ويتم تحويلها إلى ملفات رقمية توظف لدمجها مع البرنامج الفني المصمم .

[٢] توكويد Coding أو البرمجة Programming : ترتبط هذه المهمة بكتابة شفرة البرنامج الرئيسية في البرنامج الجاهز المستخدم أو لغة البرمجة الآلية المختارة من لغات البرمجة العالية أو لغات البرمجة الشيئية Object Oriented Programming Languages ، وفي هذا الصدد ، يلاحظ أن لغات التأليف Authoring Languages لا تتطلب مهام توكويد أو برمجة معقدة .

[٣] دمج الوسائل مع البرنامج : بعد كتابة الشفرة الرئيسية للبرنامج ومراجعتها ، يتم الربط والدمج بين ملفات الوسائل وملفات الأوامر للحصول على البرنامج المنتج ، ويجب إعداد روابط بين الملفات المختلفة للبرنامج مع بقاء كل منها مستقلة عن الأخرى . ويجب تغليف تلك الملفات مع ملفات الأوامر حتى لا تفصل فيما بعد . وفي حالة استخدام لغة أو نظام التأليف يتم الربط من خلالها عن طريق توليد البرنامج تلقائياً .

[٤] اختبارات التصحيح Debugging : تهدف هذه المهمة التأكد من جودة البرنامج وخلوه من الأخطاء الفنية ، مع التأكد من سلامة ملفاته ومطابقتها مع السيناريو المعد مسبقاً .

النموذج الآلى لتكامل هندسة البرمجيات بمساعدة الكمبيوتر

١- المقدمة :

يمثل النموذج الآلى لتكامل هندسة البرمجيات بمساعدة الكمبيوتر Integrated Computer - Aided Software Engineering (I - CASE) مجموعة من الأساليب والأدوات المتقدمة والآلية المستخدمة لتطوير نظم المعلومات باستخدام ومساعدة الكمبيوتر . وقد ظهرت هذه التقنية الحديثة فى الحقبة الأخيرة من التسعينيات فى القرن العشرين .

وتتمثل أساسيات هذا النموذج الآلى فى استعراض نماذج النظام المطلوب تطويره بطريقة مرئية Visual معتمدة على الرسومات Graphics . ومن هذه النماذج الرسومية يمكن إعداد وإنتاج شفرة يمكن تنفيذها Executable Code ، كما يستخدم هذا النموذج الآلى الهندسة الهيكلية وأساليب التوجه نحو الشيء Object Orientation .

وبذلك يمكن تعريف هذا النموذج الآلى لتكامل هندسة البرمجيات بمساعدة الكمبيوتر I - CASE ، باستخدام الكمبيوتر كأداة تطوير فى كل مراحل دورة حياة عملية تطوير نظم المعلومات ، كما تسمح هذه الطريقة بتوظيف المرافقات الفنية المنتجة من إحدى مراحل التطوير فى المرحلة التى تليها . وفى العادة ، تستخدم أدوات هذا النموذج الآلى فى تطبيق دائرة معارف أو مستودع معرفة مركزي يربط كل النظم الفرعية المنشأة للنظام المطور مع المرافقات معرفة مركزي يربط كل نظام الفرعية المنشأة للنظام المطور مع المرافقات المختلفة المرتبطة بمراحل التخطيط والتحليل والتصميم وبرمجة النظام الآلى .

٢- مزايا النموذج الآلى :

لاستخدام هذا النموذج الآلى عدة مزايا ترتبط بعمليات تحليل وتصميم وتطوير نظم المعلومات المبنية على الكمبيوتر . حيث يؤدي تطبيق هذا النموذج إلى زيادة الإنتاجية والجودة فى الأداء وتطوير بيئة العمل .

فمن العوامل المؤثرة على تحسين الإنتاجية والجودة ، ما يلى :

* اتصالات محسنة بين الأفراد المتخصصين أو الفنيين والمستخدمين ،

كراسات مستقبلية

- * تحسين جودة عملية التطوير بصفة عامة ،
 - * تحسين أساليب المتابعة والرقابة على أداء مراحل ومهام عملية التطوير ،
 - * استخدام معايير وموصفات محددة ومقننة فى كل مراحل وعمليات مشروع التطوير ،
 - * تطبيق معالم الإدارة العلمية والمحسنة على إدارة مشروع التطوير ،
 - * توافق وتطابق أوجه المشروع المختلفة .
- ويؤثر استخدام نموذج تكامل هندسة البرمجيات بمساعدة الكمبيوتر على تطوير بيئة النظام فى التالى :
- * القدرة على القيام بتغييرات أكثر على تصميم وتطوير النظام ،
 - * إمكانية وسهولة أداء أى تغييرات فى الصيانة مستقبلا ،
 - * القيام بعمليات تصميم النظام منطقيا وتفصيليا قبل برمجته ،
 - * القدرة على تطوير الشكل المرئى للنظام فى شكل رسومات بطريقة أسهل ،
 - * جعل عملية تطوير نظم المعلومات المبنية على الكمبيوتر أكثر متعة للمطور .
- كما سبق يتضح أن النموذج الآلى لتكامل هندسة البرمجيات بمساعدة الكمبيوتر يتضمن عددا من المزايا التى تتمثل فى التالى :
- (١) دعم استخدام الأساليب الهيكلية فى تطوير نظم المعلومات ،
 - (٢) تعزيز استخدام منهجية ومعايير مقننة خلال عمليات الأداء فى المنظمة ،
 - (٣) تحسين جودة البرمجيات خلال عمليات الفحص الآلى له ،
 - (٤) الإسراع فى عملية تطوير النظام ،
 - (٥) السماح باستخدام الأساليب الجديدة فى تطوير النظم مثل تطوير التطبيق السريع وتطوير التطبيق المشترك JAD ،
 - (٦) السماح باستخدام أساليب النمذجة التمهيدية Prototyping بتوسع أكبر ،
 - (٧) تبسيط صيانة برمجيات التطبيق ،
 - (٨) مساعدة المطور فى التركيز على إنشاء أجزاء وملفات معينة من تطوير البرمجيات ،
 - (٩) تشجيع التطوير النشوى المتدرج Evolutionary ،
 - (١٠) المساعدة فى إعادة استخدام Re - use البرمجيات ،
 - (١١) السماح بإعادة هندسة Re - engineering أو الهندسة العكسية Reverse engineering للمنظمة القديمة ؛ لكى تسمح بإمكانية نقل وتقليل الجهد والتكلفة والصيانة المستقبلية .

٢- مكونات وأدوات وخصائص النموذج الآلي:

[١] المكونات والأدوات :

- ١ - أدوات إعداد الأشكال والرسومات Diagraming tools وانتاج مواصفات حديثة لأبعاد نظام المعلومات المختلفة ،
- ٢ - أدوات فحص المواصفات التي تكتشف ألبا مواصفات النظام غير المتوافقة وقواعد تركيب عبارات النظام وعدم التكامل وعدم الصحة
- ٣ - أدوات معالج المصفوفة Clustering الآلي لربط مكونات النظام معاً وإنتاج النظم الفرعية والتطبيقات ،
- ٤ - مؤشرات الشاشة والتقارير لإنشاء التصميم والنماذج التمهيدية للمدخلات والمخرجات ،
- ٥ - دائرة معارف أو مستودع معلومات مركزى Central encyclopedia or Information repository يتضمن كل المعلومات المرتبطة بمشروع التطوير والتسهيلات المتعلقة بإعداد التقارير ،
- ٦ - مولد الشفرات Code generators لدعم إنتاج خطط قواعد البيانات عبر العمليات المختلفة ، من خرائط علاقات البيانات Entity relationship diagrams وبذلك يستطيع المطور تحديد تطبيق ما باستخدام الرسومات ذات المستوى العالى .

وبذلك تشتمل مكونات وأدوات النموذج الآلي على :

- * أدوات عمل الرسومات Diagraming tools ، وتتضمن أساليب إعداد الرسومات مثل خرائط تدفق البيانات DFDs والخرائط الهيكلية Structured charts للتصميم المفصل للنظام ، وما شابه ذلك من رسومات .
- * مفسر التركيب اللغوى Syntax Verifier الذى يربط بخريطة تدفق البيانات ويتضمن العمليات المؤداة لكل من المدخلات والمخرجات ، كما تقدم هذه الأداة اختبار توافق وتوازن واختبارات أخرى ،
- * أدوات عمل النموذج التمهيدى Prototype tools الذى يشير إلى رسم الشاشات والتقارير ويسمح بإنشاء وتعديل شكل كل من الشاشة والتقارير ، وتقدم أدوات عمل أطر الشاشات قدرات قوية لتحريك وتحرير أجزاء تصميم الشاشة والتقارير ، كما تستخدم لإنشاء واجهات التفاعل مع المستخدمين User interface ،
- * المستودع المركزى Central repository ، الذى يشتمل على قاموس البيانات

كراسات مستقبلية

- والرسومات الخاصة بالنظام ، كما يختص بالوصل بين الرسومات ووصف البيانات والشاشات والتقارير وإنتاج تسييلات التعليمات ،
- * منتج التعليمات أو الرموز أو الشفرات Code generator ، يقوم بإنتاج مواصفات ترتبط بالتعليمات المحددة التي تقدم في إطار لغة البرمجة ذات المستوى العالي ،
- * إدارة المشروع وأدوات دعم المنهج للتسيع Project management and methodology ، حيث يستخدم هذا المنهج لتسيع تقدم موارد المشروع ، واستخدام المعايير في كل مكونات وأدوات النموذج ،
- * إعادة الهندسة Re - engineering ، يرتبط بإعادة هيكلة النظام مرة أخرى وفقاً لتطبيقات متعددة أو طبقاً للمتغيرات التي يتعرض لها النظام .

[٢] الخصائص :

- من المكونات والأدوات السابق الإشارة إليها ، يتضح وجود عدد من الخصائص الأساسية ، منها :
- * ربط كل مراحل تطوير البرنامج معا وتضمن توليد الشفرات أو التعليمات ،
- * استخدام الرسومات لتحديد وتوثيق مراحل ومهام تطوير النظام ،
- * استخدام الذكاء الاصطناعي Artificial intelligence لكي يؤدي كثير من البرامج الروتينية في تطوير البرمجيات وصيانتها آلياً ،
- * إلتقاط وجمع كل المعلومات عن النظام المراد تطويره من المتطلبات التمهيدي حتى أنشطة الصيانة اللاحقة ،
- * السماح باختيار وتصميم وصيانة البرمجيات الخاصة بمنطق العمل والأداء بدلا من مستوى الشفرة أو البرمجة فحسب .
- مما سبق ، يتضح أن هذا النموذج الآلي يقدم مجموعة من المكونات والأدوات المتكاملة بطريقة محكمة جدا مما يساعد المطور في :
- * عمل النمذجة ،
- * تحسين بيئة القرار ،
- * تعزيز الأداء ،
- * التوافق ،
- * تأكيد الجودة ،
- * زيادة الإنتاجية .
- * إدارة النظام .
- كما أن منهجية هذا النموذج تسهم في :

- * استخدام أدوات الحالة Case التي تطور لكي تتغلب على المحددات والقيود المتضمنة في المناهج التقليدية وتعمل على ربط مراحل وخطوات تطوير نظام المعلومات في كل متكامل ،
- * تقديم قدرات آلية باستخدام الكمبيوتر فيما يتصل بالطرق الخاصة بالرسومات المتضمنة في منهجية هندسة المعلومات Information engineering methodology مثل خرائط علاقات الكيانات ERDs وخريطة هرمية النشاط Activity Hierarchical Diagram أو خرائط تدفق البيانات DFDs ،
- * تقديم تسهيلات تكامل منهجية هندسة البرمجيات CASE - I المستخدمة في تعديل الطرق المختلفة ،
- * تسهل هذه الطريقة الأساليب المستخدمة بفعالية مما يزيد في تحسن أداء وإنتاجية المهنيين والمستخدمين على حد سواء .

المراجع

- (1) Alvin, James. Computer in business management. (Boston : Richard D. Irwin, 1889).
- (2) Avison, D. E. and Fitzgerald, G. Information systems development : methodologies, techniques and tools. (Oxford : Blackwell, 1988).
- (3) Biggs, Charles S., Birks, Evan G. and Atkins, William. Managing the system development process. (Englewood - Cliffs, NJ : Prentice - Hall, 1980).
- (4) Burch, John. Information systems theory and practice. 3rd ed. (New York : John Wiley, 1983).
- (5) Core. Marvin, R. and Stubbe, John W. Computer and information systems. 2nd ed. (New York : Mc Graw - Hill Book Pub. Co., 1984).
- (6) Crinnion, J.E. Evolutionary systems development. (London : Pittman, 1992).
- (7) Cutts, G. Structured systems analysis and design methodology. (Oxford : Blackwell, 1991).
- (8) Harbour, R. T. Managing library automation. (London : Aslib, 1998).
- (9) Hartman, W., Matthes, H. and Proeme, A. Management information systems handbook. (New York: Mc Graw - Hill, 1998).
- (10) Holloway, S. Methodology handbook for information

- managers. (Aldershot : Gowen, 1982).
- (11) Hughes, M. J. A practical introduction to systems analysis and design : an active Learning approach . (London : DP Publications, 1992).
- (12) Jaffe, J. " The system design phase", In: Rosove, P. E. (ed.) Developping computer - based information system. (New York: John Wiley, 1967) .
- (13) Kroeber, Donald W. and Watson, Hugh J. Computer - based information systems : a management approach. 2nd ed. (New York : Mc Millan, 1984).
- (14) Larkin, Jill H. and Chabay, Ruth W. Computer - assisted instruction and intelligent tutoring system : shared goals and complementary approaches, (New Jersey : LEA Publishers, 1992).
- (15) Mandelbaum, J. Small project automation for libraries and information centers. (Conneticut : Meder, 1992).
- (16) Mason, D. and Willcocks, J. Systems analysis, systems design. (Henley - on Thomas : Alfred Walker, 1994).
- (17) Preace, J. Human - Computer interaction . (Wokingham , Addison Wesley, 1994).
- (18) Remenyi, D. S. J. Introducing strategic information systems planning . (Oxford: Blackwell, 1991).
- (19) Rosove, P. E. (ed.) Developing computer - based information systems. (New York : John Wiley, 1967).
- (20) Rouley, J. Basics of systems analysis and design. (London : Library Association Publishing, 1990).
- (21) Rubin, Martin, The handbook of data management. (Princeton: NJ: Auerback Publishing Co., 1971), Vol. 1: Introduction to systems life cycle.

- (22) Schuyler, M, (ed.) The systems libraian's guide to computers.
(Westport, CN: Meckier, 1991).
- (23) Senn, J. A. Analysis and design of information sysems. (New
York: McGraw - Hill, 1989).
- (24) Skidmore, S. Introducing systems analysis . (Manchester :
NCC/ Blackwell, 1994).
- (25) Skidmore, S. and Wroe, B. Introducing systems design.
(Oxford : Blackwell , 1990).
- (26) Vaughan, J. Multimedia : making it works. (New York:
McGraw - Hill, 1994).
- (27) Warel, L. et al. Strategic planning for information systems.
(Chickester : John Wiley, 1990).
- (28) Wilson, B. Systems concepts, methodologies and applications.
(Chickester : John Wiley, 1990).

رقم الإيداع : ٢٠٠٠/١٦٨٨٠

مطابع المعارف الدولية تليفون/فاكس : ٥٤٠٢٥٩٨

صدر منها

- مغزى القرن العشرين
د. أحمد شوقي
- شبكات المعلومات
د. محمد أديب غنيمى
- مستقبل صناعة الدواء
د. محمد رؤوف حامد
- التقدم الأسى
د. محمد رؤوف حامد
- البيولوجيا كأيديولوجيا
ر.س. ليونتن
مباريات التفاوض
ترجمة د. مصطفى فهمى
- أدب الخيال العلمى
د. حسن وجيه
- المحاسبة البنينة
نهاد شريف
- على طريق توماس كون
د. أحمد فرغلى
- العولمة والمجتمع المدنى
شوقى جلال
- التنمية الزراعية
شوقى جلال
- مستقبل الطاقة
د. رفعت لقوشه
- جامعاتنا العربية فى مطلع الألفية الثالثة
د. عصام خليل
- صورة المستقبل
د. ضياء الدين زاهر
- التعاونيات ومنظمات الاعتماد على النفس
د. أحمد شوقي
- مستقبل الحاسبات
د. على الدجوى
- التكنولوجيا الحيوية الزراعية
أ.د. محمد أديب غنيمى
- د. محمد باسم عاشور

هذه الكراسة

تقدم ما أطلق عليه مؤلفنا الفاضل
الأستاذ الدكتور محمد محمد الهادى ،
دورة حياة عملية تطوير نظم المعلومات
المبنية على الكمبيوتر .

وكما يلاحظ القارئ فإن العنوان يشير
إلى نظم المعلومات المبنية على الكمبيوتر ،
ليس باعتبارها فقط أداة رئيسية للتطوير
فى مختلف الأنشطة فى عالم اليوم ، بل
باعتبارها أيضاً موضوعاً للتطوير . ويعطى
المؤلف "حيوية" لعملية تطوير هذه النظم بأن
يقدمها باعتبارها تتم عبر دورات حياة
يشرح تفاصيلها بسهولة ووضوح ، ويبين
الفارق بين الدورات التقليدية وغيرها .
والطريف فى هذا التشبيه أن دورات
الحياة كمفهوم بيولوجى تعيد نفسها مرة تلو
أخرى ويستلزم التطور أحقاباً طويلة ،
أما فى حالة نظم المعلومات المبنية على
الكمبيوتر فإنها تتسم بالتطور المتسارع
من جيل إلى آخر .

Bibliotheca Alexandrina



0259583

ACADEMIC BOOKSHOP
CAIRO

